



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS DROP CALL PADA JARINGAN 3G INDOSAT
(STUDY KASUS BTS 3G BPK)**

SKRIPSI

**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

Diyah Prihartini

0706199243

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS INDONESIA**

JULI, 2009

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri
Dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Diyah Prihartini

NPM : 0706199243

Tanda Tangan :

Tanggal : 1 Juli 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Diah Prihartini
NPM : 0706199243
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Seminar : ANALISIS DROP CALL PADA JARINGAN 3G
INDOSAT (STUDY KASUS BTS 3G BPK)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

Dewan Penguji

Pembimbing : Dr. Fitri Yuli Zulkifli S.T. M.Sc ()

Penguji : Dr. Muhammad Asvial M.Eng ()

Penguji : Ir. Arifin Djauhari MT ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 1 Juli 2009

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum, Wr, Wb.

Bismillaahirohmaanirrohiim,

Syukur *Alhamdulillah*, penulis persembahkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa mencurahkan taufik, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS DROP CALL PADA JARINGAN 3G INDOSAT (STUDY KASUS BTS 3G BPK) “. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Sarjana Teknik Elektro Universitas Indonesia. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan bantuan dan bimbingan serta doa dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Dr.Fitri Yuli Zulkifli S.T. M.Sc, selaku pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (2) Kedua orang tua dan keluarga atas doa dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
- (3) Bpk. Chairul, Farid, Pak Andi, Bang Rey dan rekan – rekan saya yang sudah mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis khususnya, serta bagi dunia pendidikan pada umumnya.

Wassalamu’alaikum, Wr, Wb

Depok , 1 Juli 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diyah Prihartini

NPM : 0706199243

Program Studi : Teknik Elektro

Departemen : Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberika kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS DROP CALL PADA JARINGAN 3G INDOSAT
(STUDY KASUS BTS 3G BPK)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 1 Juli 2009

Yang menyatakan

(Diyah Prihartini)

ABSTRAK

Nama : Diah Prihartini
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : ANALISIS DROP CALL PADA JARINGAN 3G INDOSAT
(STUDY KASUS BTS 3G BPK)
Pembimbing : Dr.Fitri Yuli Zulkifli S.T. M.Sc

Teknologi generasi ketiga kini mulai berkembang di hampir seluruh belahan dunia, tidak terkecuali Indonesia. *Wideband code-division Multiple Access* (WCDMA) teknologi dapat memberikan berbagai layanan tambahan kepada para pengguna-nya. Fenomena ini yang menuntut para pelaku industri telekomunikasi untuk mengembangkan perangkat komunikasi yang lebih modern baik dari sisi jaringan maupun ponsel. Selain itu, para operator juga berusaha meningkatkan layanan kepada para pengguna layanan telekomunikasi, baik dengan sistem monitoring yang handal dan maupun dari sistem optimasi jaringan .

Tugas Akhir ini membahas mengenai analisis penyebab terjadinya drop call yang menjadi salah satu parameter dalam penilaian kualitas jaringan. Analisis yang akan dilakuakn melalui study kasus BTS 3G BPK akan menganalisa beberapa sumber informasi sebagai referensi yaitu analisis dari pengukuran OSS dan pengukuran di lapangan.

Secara perhitungan di lapangan daya pancar BTS dan RSCP yang diterima di UE sektor 2 BTS 3G BPK masih dalam range nilai yang terbilang baik. Untuk P_{out} BTS rata-rata sebesar 45.52 dBm dan ini masih diatas $P_{threshold}$ yakni ≥ 39 dBm dengan nilai RSCP rata-rata sebesar -70.5 dBm dan ini juga masih terletak pada range -15 dBm s.d -85 dBm. Namun pada kenyataannya, kondisi dilapangan BTS 3G BPK memiliki tingkat drop call yang relative tinggi terutama untuk service voice yakni $\geq 1\%$. Berdasarkan hasil analisa dari pengukuran drive test dapat diketahui bahwa penyebab *drop call* dikarenakan belum terdaftarnya site tetangga atau yang lebih dikenal dengan *missing neighbour*. Setelah proses Optimasi, data statistik *drop call* dan *handover* telah mengalami perbaikan.

ABSTRACT

Name : Diah Prihartini
Study Program : Electrical Engineering
Judul : Analyzing of Call Drop at Indosat's 3G Network
(Case Study at BTS 3G BPK)
Guidance : Dr.Fitri Yuli Zulkifli S.T. M.Sc

Now day third generation (3G) wireless technology has been growth almost all of the wide word, not except in Indonesia. *Wideband code-division Multiple Access* (WCDMA) technology give many features to their costomer. This fenomena has lead some telecommunication expertises to develop telecommunication infrastructure to be better. Beside that, the telecommunication operators try to give the best services to the costumers, both of in monitoring side and optimization network.

In this final assignment, writer will analyze the cause of drop call which is this parameter is taken as mark in network quality. Analyzing will be done through case study at BTS 3G BPK where the writer will analyze some data as reference such as OSS measurement data and Drive test measurement data.

As the result, the value of power BTS and RSCP of UE are good. The BTS Power is still in good quality with the average 41.12 dBm because it's bigger than $P_{\text{threshold}}$ (45.52 dBm) and the average of RSCP is -70.5 dBm, It's still in range -15 dBm s.d -85 dBm. It is mean that there isn't problem in power receive. But actually, from the measurement report, drop call is found. Statistically the value of drop call is bigger than $\geq 1\%$. Based on drive test measurement analyze, we can find the caused of drop call. Drop call that occurs at BTS 3G BPK is occurred due to missing neighbor. After the optimization processed, statistically the drop call and handover value has be improved.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR..	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II. WIDEBAND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS	5
2.1 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)	5
2.1.1 Air Interface (WCDMA)	5
2.1.2 Arsitektur Jaringan WCDMA.....	5
2.1.3 <i>Radio Access Barer (RAB)</i>	8
2.2 <i>Key Performance Indicator (KPI)</i> pada Jaringan WCDMA.....	9
2.2.1 Parameter KPI Target	9
2.2.2 Drop Call	12
2.2.3 <i>Quality Of Service (QOS)</i> Jaringan WCDMA	13
2.3 Perhitungan Link Budget	14
2.4 Model Propagasi	15
2.5 Daya Terima UE	16
2.6 Optimasi Jaringan	16
2.6.1 Tujuan Optimasi Jaringan	16
2.6.2 Kegunaan Optimasi Jaringan	17
2.7 Proses Optimasi Jaringan	17
2.7.1 Pengumpulan Data	17
2.7.2 Analisa Data	21
2.7.3 <i>Change Request</i>	21
BAB III KONDISI EKSISTING BTS	22
3.1 Kondisi Eksisting BTS 3G BPK.....	22
3.1.1 Kondisi Geografis BTS.....	22
3.1.2 Spesifikasi Performansi BTS.....	22
3.1.3 Radius Sel.....	23
3.1.3.1 Radius Sel Arah Uplink	24
3.1.3.2 Radius Sel Arah Downlink	25
3.1.4 Coverage BTS.....	26

3.2	Kondisi Trafik BTS.....	26
3.2.1	RRC Success.....	27
3.2.2	Speech Access.....	29
3.2.3	Speech Drop.....	31
3.2.4	SHO Success.....	33
3.3	Pengukuran Dengan Drive Test	34
3.4	Perhitungan Redaman Propagasi dan Power Link Budget.....	38
3.4.1	Perhitungan Power Link Budget di Lapangan	38
3.4.2	Perhitungan Power Link budget Secara Matematis	39
3.5	OSS Network	39
3.6	Rekapitulasi Hasil Perhitungan	40
BAB IV. ANALISIS DAN OPTIMASI CALL DROP		42
4.1	Analisis Problem CDR	42
4.1.1	Diagram Alir	42
4.1.2	Analisis Hasil Drive Test	43
4.1.3	Analisis Parameter Trafik di BTS 3G BPK	45
4.1.3.1	Service Voice.....	45
4.1.3.2	Service PS R99.....	46
4.1.4	Analisis Link Budget BTS BPK	47
4.2	Optimasi Problem CDR 3G BPK	49
4.3	Hasil Optimasi	50
4.4	Antisipasi Problem Kualitas Jaringan	51
BAB V. KESIMPULAN		54
DAFTAR ACUAN		
DAFTAR REFERENSI		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Arsitektur WCDMA dan GSM.....	1
Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan WCDMA.....	5
Gambar 2.2 RAB untuk Layanan <i>end to end</i>	8
Gambar 2.3 Signaling RRC.....	10
Gambar 2.4 Soft Handover.....	11
Gambar 2.5 IRAT HO dari Jaringan WCDMA ke GSM.....	11
Gambar 2.6 Proses <i>Drop Call</i> saat <i>Dedicated Mode</i>	12
Gambar 2.7 Proses Optimasi Jaringan.....	17
Gambar 2.8 Konfigurasi Peralatan <i>Drive Test</i>	19
Gambar 3.1 Kondisi Daerah Sekitar BTS BPK.....	22
Gambar 3.2 Grafik RRC Success 3G BPK.....	27
Gambar 3.3 Grafik Speech Access 3G BPK.....	29
Gambar 3.4 Grafik Speech Drop 3G BPK.....	31
Gambar 3.5 Grafik SHO Success 3G BPK.....	33
Gambar 3.6 Hasil Drive Test 3G BPK	34
Gambar 3.7 Drive test Sektor 2 pada Jarak 0.77 Km.....	36
Gambar 3.8 Drive test Sektor 2 pada Jarak 0.55Km.....	37
Gambar 4.1 Proses Analisis Problem CDR.....	42
Gambar 4.2 Kondisi Jaringan Saat <i>Drop Call</i>	43
Gambar 4.3 Event Pada Logfile.....	44
Gambar 4.4 Nilai Parameter yang Terukur.....	44
Gambar 4.5 Informasi <i>Neighbour</i> site BPK.....	45
Gambar 4.6 Daftar <i>Neighbour</i> Pada BTS 3G BPK.....	49
Gambar 4.7 Grafik Speech <i>Drop</i> 3G BPK.....	50
Gambar 4.8 Grafik SHO Success 3G BPK.....	51
Gambar 4.9 Informasi Problem dalam <i>Quality Alert</i>	52

DAFTAR LAMPIRAN

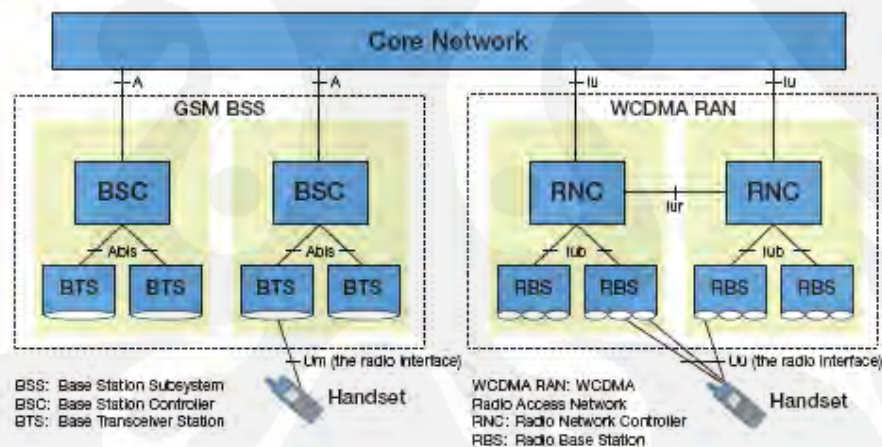
LAMPIRAN 1 Data Kondisi Trafik BTS (23 April – 22 Mei 2009).....	1
LAMPIRAN 2 Perhitungan Power Link Budget di Lapangan.....	3
LAMPIRAN 3 Perhitungan Power Link budget Secara Matematis.....	4
LAMPIRAN 4 Sistem Informasi Qaulity Alert 3G WCDMA.....	6



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi generasi ketiga kini mulai berkembang di hampir seluruh belahan dunia, tidak terkecuali Indonesia. Teknologi *wideband code-division Multiple Access* (WCDMA) yang pada prinsipnya bekerja dengan menggunakan kode yang unik ini merupakan pengembangan dari teknologi CDMA2000[1]. Pada teknologi WCDMA *bandwidth* yang di gunakan adalah 5MHz dan dengan kecepatan sampai 3.84 Mcps, yang berarti tiga kali lebih cepat dari teknologi CDMA2000 (1.22 Mcps)[1]. Selain itu kelebihan yang sangat menarik dari teknologi WCDMA adalah kemampuan untuk membangun koneksi dengan teknologi terdahulu, yaitu GSM. Hubungan antara kedua teknologi inidapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 1.1 Arsitektur WCDMA dan GSM[1]

Pada Gambar 1.1 di atas menunjukkan adanya korelasi antara jaringan GSM dan WCDMA. Dimana dua teknologi ini masih menggunakan jaringan core yang sama untuk membangun koneksi radio ke *handset* pelanggan. Selain itu pengembangan jaringan di lapangan juga dapat memanfaatkan site-site GSM yang sudah ada, yaitu dengan cara menambahkan perangkat teknologi WCDMA. Hal ini dikenal dengan *co-located site*. Tentunya hal ini

sangat menguntungkan bagi operator telekomunikasi, karena dapat mengembangkan teknologi baru dengan mengoptimalkan jaringan yang sudah ada.

Pada sisi operasional di lapangan, perbedaan mendasar pada teknologi GSM dan WCDMA adalah terletak pada penempatan kanalnya. Untuk GSM setiap *user* menempati satu kanal yang disebut *times slot* untuk setiap *service* yang dilakukan apapun jenisnya. Sedangkan untuk teknologi WCDMA setiap *user* menempati jumlah kanal yang disebut CE yang berbeda untuk setiap *service* yang dilakukan. Ini berarti merupakan sebuah masalah bagi operator untuk memprediksikan berapa kapasitas yang diperlukan oleh sebuah Node B agar dapat melayani *user* 3G sesuai layanan yang dilakukan oleh *user*nya di suatu daerah. Seringkali masalah ini menyebabkan terjadinya *drop call* untuk suatu daerah selain dari KPI yang tidak terpenuhi.

Untuk mengatasi gangguan yang ada dalam jaringan komunikasi maka dilakukan proses optimasi jaringan, baik itu optimasi secara berkala maupun optimasi berdasarkan permasalahan yang sifatnya *incidental*. Di dasari oleh pentingnya optimasi jaringan dalam dunia telekomunikasi maka dalam skripsi ini penulis akan mengangkat topik mengenai analisis dan optimasi jaringan WCDMA yang mengangkat masalah *drop call* pada BTS 3G BPK.

Latar belakang yang menjadikan BTS 3G BPK ini sebagai objek penelitian pada Tugas Akhir ini dikarenakan pada saat melakukan *drive test* pada jalur VIP terjadi *drop call* pada BTS ini sehingga terjadi penurunan performansi jaringan khususnya tingkat keberhasilan panggilan. Faktor lain yang menjadikan BTS 3G BPK sebagai objek analisa adalah karena letaknya yang berada pada jalur VIP PT indosat dengan target pencapaian *drop call* pelajari sebesar 0% sehingga ini merupakan suatu kesempatan bagi penulis untuk menganalisa dan mempelajari BTS 3G pada area yang menjadi prioritas utama dalam tingkat kualitas. Analisis *drop call* pada jaringan 3G juga telah dilakukan [2] yang di fokuskan pada analisa data statistik. Dalam skripsi ini penulis akan menganalisa problem *drop call* yang di dasari oleh analisa berdasarkan data statistik dan hasil pengukuran *drive test* yang

sifatnya *realtime*. Penulis akan menjelaskan cara mengatasi problem *drop call* yang muncul saat pengukuran drive test dan penjelasan mengenai sistem informasi kualitas jaringan yang bertujuan sebagai sistem informasi kualitas jaringan bagi para teknisi

1.2 Tujuan

Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis problem *drop call* pada salah satu BTS 3G PT Indosat, yaitu BTS 3G BPK yang masuk dalam jalur VIP PT Indosat. Selain itu penulis juga memberikan penjelasan mengenai solusi yang di ambil untuk memecahkan problem drop call serta penerapan sistem informasi yang memuat informasi kualitas jaringan

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini akan dibahas tentang analisis problem *quality* pada jaringan WCDMA dengan batasan

1. Analisa terhadap terjadi nya *call drop* pada jaringan WCDMA berdasarkan data statistik dalam rentang waktu 23 April - 22 Mei 2009, dan melalui hasil pengukuran *drive test*.
2. Analisis hanya difokuskan pada sisi *RAN Network* dan sisi pengukuran *drive test* dengan *software Tems investigasi 8.1*
3. Menggunakan model Cost 231 untuk perhitungan *power link budget*
4. Analisis dilakukan dengan menggunakan data trafik dari OSS 23 April - 22 Mei 2009
5. Analisis hanya difokuskan pada layanan *voice 3G*
6. Penerapan Quality Alert sebagai sistem informasi "*early warning system*" sebagai salah satu cara meminimalisir gangguan pada jaringan telekomunikasi

1.4 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi 5 bab yang terbagi sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan

Bab Pendahuluan berisi tentang pembahasan mengenai latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan yang digunakan.

Bab 2 Wideband Division Multiple Access

Bab ini akan membahas mengenai Sistem WCDMA serta *service* yang tersedia, Channel element, Parameter performansi jaringan di RAN, parameter KPI 3G, redaman ropagasi.

Bab 3 Data dan Kondisi Awal Node-B

Bab ini berisi mengenai data – data pendukung kondisi awal Node B. Data yang akan di sajikan meliputi kondisi awal (*existing*) Node B, spesifikasi teknis, *coverage area*, data-data trafik dan *power link budget* hasil pengukuran

Bab 4 Analisis dan Optimasi

Bab ini akan memuat tentang hasil evaluasi serta analisis terhadap gangguan yang timbul. Analisis dilakukan pada sisi trafik, perhitungan *power link budget* serta dari hasil pengukuran *drive test* dan juga optimasi yang dapat di lakukan berdasarkan hasil analisis tersebut. Selain itu penulis juga akan menjelaskan mengenai *Quality Alert* sebagai sistem informasi yang berfungsi sebagai *early warning system* bagi para teknisi.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini memuat kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan dan analisis dari bab sebelumnya, dan saran yang dibutuhkan untuk pengembangan dan perbaikan sistem lebih lanjut.

BAB II

WIDEBAND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS

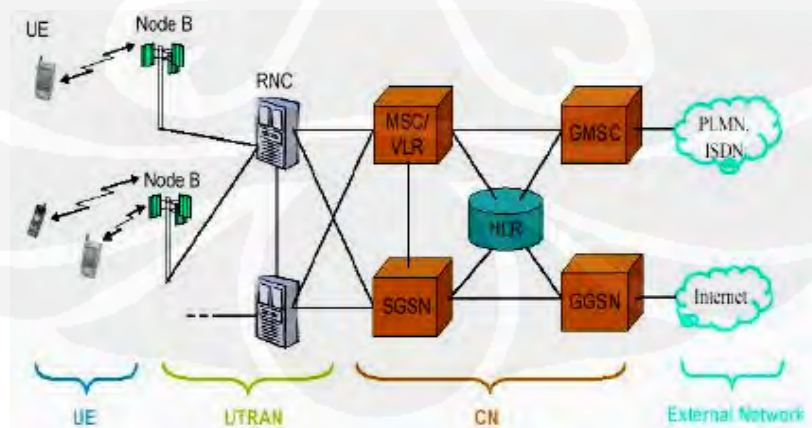
2.2 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)

2.2.1 Air Interface (WCDMA)

UMTS saat ini dipandang sebagai sebuah sistem impian yang menggantikan GSM. UMTS merupakan salah satu evolusi generasi ketiga (3G) dari jaringan mobile. Air interface yang digunakan berupa WCDMA. Teknologi WCDMA berbasis pada teknologi *Code Division Multiple Access* (CDMA) yang menggunakan kode random untuk memisahkan tiap user dalam satu frame/paket data. Pada dasarnya, teknik CDMA sendiri hanya digunakan sebagai teknik antarmuka udara (*air interface*) pada WCDMA, dan interface WCDMA tersebut digunakan dalam standar 3G pada *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) yang merupakan pengembangan dari teknologi GSM[3].

2.2.2 Arsitektur Jaringan WCDMA

Teknologi telekomunikasi *wireless* generasi ketiga (3G) yaitu *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS). *Universal Mobile Telecommunication System* merupakan suatu evolusi dari GSM, dimana *interface* radionya adalah WCDMA, mampu melayani transmisi data dengan kecepatan yang lebih tinggi, kecepatan data yang berbeda untuk aplikasi-aplikasi dengan QoS yang berbeda. Berikut ini adalah gambar arsitektur jaringan UMTS, yaitu terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1. Arsitektur Jaringan WCDMA

Dari gambar diatas terlihat bahwa arsitektur jaringan UMTS terdiri dari perangkat-perangkat yang saling mendukung, yaitu sebagai berikut :

a. UE (*User Equipment*)

User Equipment merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk dapat memperoleh layanan komunikasi bergerak. UE dilengkapi dengan *smart card* yang dikenal dengan nama USIM (*UMTS Subscriber Identity Module*) yang berisi nomor identitas pelanggan dan juga algoritma *security* untuk keamanan seperti *authentication algorithm* dan algoritma enkripsi. Selain terdapat USIM, UE juga dilengkapi dengan ME (*Mobile Equipment*) yang berfungsi sebagai terminal radio yang digunakan untuk komunikasi melalui radio.

b. UTRAN (*UMTS Terrestrial Radio Access Network*)

Di dalam UTRAN terdapat beberapa elemen jaringan yang baru dibandingkan dengan teknologi 2G yang ada saat ini, di antaranya adalah node B dan RNC (*Radio Network Controller*).

▪ **RNC (*Radio Network Controller*)**

RNC bertanggung jawab mengontrol *radio resources* pada UTRAN yang membawahi beberapa Node B, menghubungkan CN (*Core Network*) dengan *user*, dan merupakan tempat berakhirnya protokol RRC (*Radio Resource Control*) yang mendefinisikan pesan dan prosedur antara *mobile user* dengan UTRAN.

▪ **Node B**

Node B sama dengan *Base Station* di dalam jaringan GSM. Node B merupakan perangkat pemancar dan penerima yang memberikan pelayanan radio kepada UE. Fungsi utama node B adalah melakukan proses pada *layer 1* antara lain : *channel coding*, *interleaving*, *spreading*, *de-spreading*, modulasi, demodulasi dan lain-lain. Node B juga melakukan beberapa operasi RRM (*Radio Resource Management*), seperti *handover* dan *power control*

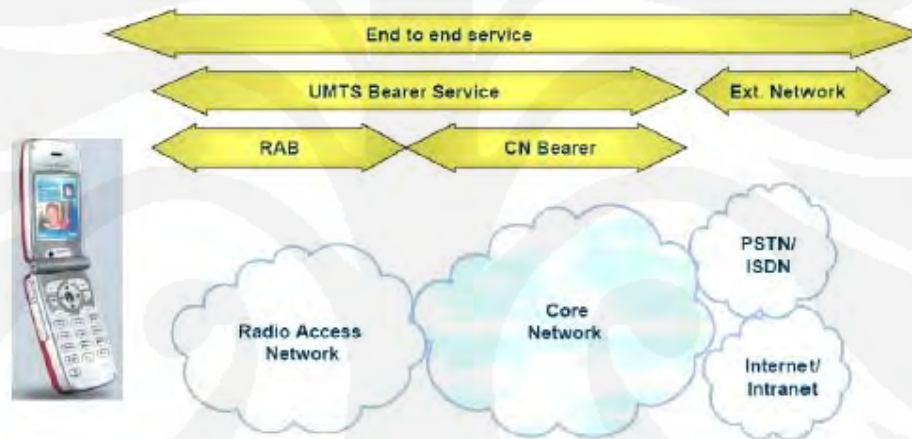
c. **CN (Core Network)**

Core Network berfungsi sebagai *switching* pada jaringan UMTS, memajemen jaringan serta sebagai *interface* antara jaringan UMTS dengan jaringan yang lainnya. Komponen *Core Network* UMTS terdiri dari :

- **MSC (Mobile Switching Center)**
MSC didesain sebagai *switching* untuk layanan berbasis *circuit switch* seperti *video, video call*.
- **VLR (Visitor Location Register)**
VLR merupakan database yang berisi informasi sementara mengenai pelanggan terutama mengenai lokasi dari pelanggan pada cakupan area jaringan.
- **HLR (Home Location Register)**
HLR merupakan database yang berisi data-data pelanggan yang tetap. Data-data tersebut antara lain berisi layanan pelanggan, *service* tambahan serta informasi mengenai lokasi pelanggan yang paling akhir (*Update Location*)
- **SGSN (Serving GPRS Support Node)**
SGSN merupakan gerbang penghubung jaringan BSS/BTS ke jaringan GPRS. Fungsi SGSN adalah sebagai berikut :
 - ✓ Mengantarkan packet data ke MS
 - ✓ Update pelanggan ke HLR
 - ✓ Registrasi pelanggan baru
- **GGSN (Gateway GPRS Support Node)**
GGSN berfungsi sebagai *gerbang penghubung* dari jaringan GPRS ke jaringan paket data standard (PDN). GGSN berfungsi dalam menyediakan fasilitas *internetworking* dengan *eksternal packet-switch network* dan dihubungkan dengan SGSN *via Internet Protokol (IP)*. GGSN akan berperan antarmuka logik bagi PDN, dimana GGSN akan memancarkan dan menerima paket data dari SGSN.

2.1.3 Radio Access Bearer (RAB)

Suatu konsep baru yang diperkenalkan oleh UMTS adalah RAB, yang mana merupakan gambaran dari kanal pengiriman antara jaringan dan *user*. RAB dibagi menjadi radio *bearer* pada *air interface* dan *Core Network Bearer* di radio *network* (UTRAN). Tujuan RAB yaitu untuk menyediakan sebuah hubungan melalui UTRAN yang mendukung layanan UMTS *bearer*. UTRAN dapat menyediakan *RAB connection* dengan karakteristik yang berbeda agar supaya sesuai dengan kebutuhan untuk layanan UMTS *bearer* yang berbeda. Berikut ini adalah gambaran RAB dalam *end to end service*, yaitu dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini :



Gambar 2.2 . RAB untuk Layanan *end to end*[4]

Pengklasifikasian *Radio Access Bearer* adalah sebagai berikut[4] :

a. *Conversational*

Hal ini dikarakteristikan dengan rendahnya *delay*, *jitter* (variasi *delay*), dan *error*. Kebutuhan akan laju data dapat bervariasi, tetapi secara umum bersifat simetris. Artinya, laju data dalam satu arah akan sama dengan laju data pada arah yang lain. Suara dan data termasuk dalam kategori ini. *Voice* yang sensitif terhadap *delay* yang tinggi tidak terlalu memerlukan laju bit yang tinggi, sedangkan *video conferencing* yang memiliki toleransi terhadap *error* yang rendah, memerlukan laju bit yang tinggi. Contohnya : *Voice*, *Video Telephony*, *Video Gaming* dan *Video Conferencing*

b. **Interactive**

Interaktif trafik dikarakteristikan dengan toleransi yang rendah terhadap *error*, tetapi memiliki toleransi terhadap *delay* yang lebih tinggi daripada layanan *conversational*. Contohnya : *Multimedia, Video on Demand, Webcast* dan *Real Time video*.

c. **Streaming**

Layanan *streaming* mempunyai toleransi *error* yang rendah, tetapi pada umumnya mempunyai toleransi yang tinggi terhadap *delay* dan *jitter*. Hal ini dikarenakan adanya *buffer* data pada penerima. *Streaming audio, web browsing* dan *video* termasuk aplikasi *streaming*.

d. **Background**

Hal ini dikarakteristikan dengan sangat kecilnya *delay*. Contohnya adalah pengiriman SMS dan email dari *server* ke *server*. Aplikasi *background* memerlukan pengiriman yang bebas *error*.

2.2 Key Performance Indicator (KPI) pada Jaringan WCDMA[5]

Key performance indicator (KPI) dapat di temukan di mana saja, tidak hanya dalam dunia telekomunikasi. KPI juga tidak hanya terkait dalam bidang teknik, tetapi dalam berbagai bidang yang membutuhkan nilai acuan. KPI digunakan sebagai target pencapaian yang digunakan oleh perusahaan – perusahaan sebagai salah satu indikator tingkat kesuksesan perusahaan. Nilai KPI ini akan terus bergerak sesuai pencapaian yang di peroleh. Perhitungan untuk mendapatkan nilai KPI ini dapat dikatakan mudah, karena rumus yang digunakan dapat dengan mudah di mengerti, akan tetapi hal yang sangat sulit adalah menentukan *threshold* KPI yang sangat membutuhkan banyak pertimbangan

2.7.4 Parameter KPI Target

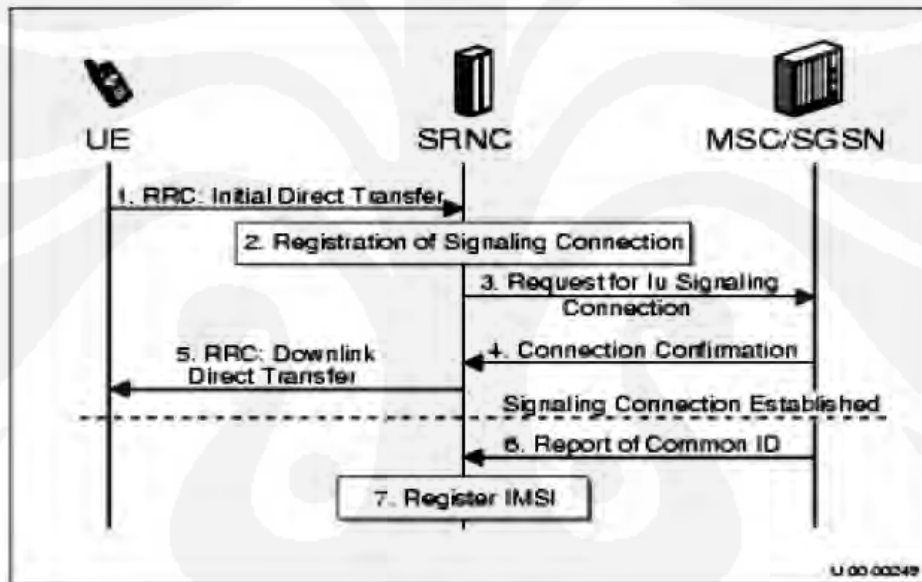
KPI target merupakan target performansi jaringan yang harus di peroleh dalam kurun waktu tertentu. Untuk mengetahui kondisi jaringan secara menyeluruh, diperlukan beberapa indikator jaringan yang disebut parameter trafik. Berikut adalah tabel KPI Target pada jaringan 3G PT. Indosat:

Tabel 2.1. Tabel KPI Target Jaringan 3G Jabotabek[6]

No	Indicator	Unit	Target
			JBRO 2009
1	Voice Set up Success Rate (CSSR)	%	≥ 97.00 %
2	Speech Drop Ratio (CDR)	%	≤ 1.00 %
3	IRAT HO Success Rate (HOSR)	%	≥ 98 %
4	SHO Success Rate (SHOSR)	%	≥ 96.00 %

Parameter-parameter yang digunakan untuk Tugas Akhir ini adalah:

- a. *RRC Success* merupakan tingkat keberhasilan proses *signaling* saat akan memulai suatu panggilan. Berikut adalah flow RRC connection release



Gambar 2.3 Signaling RRC[7]

Proses signaling RRC pada Gambar 2.3 meliputi:

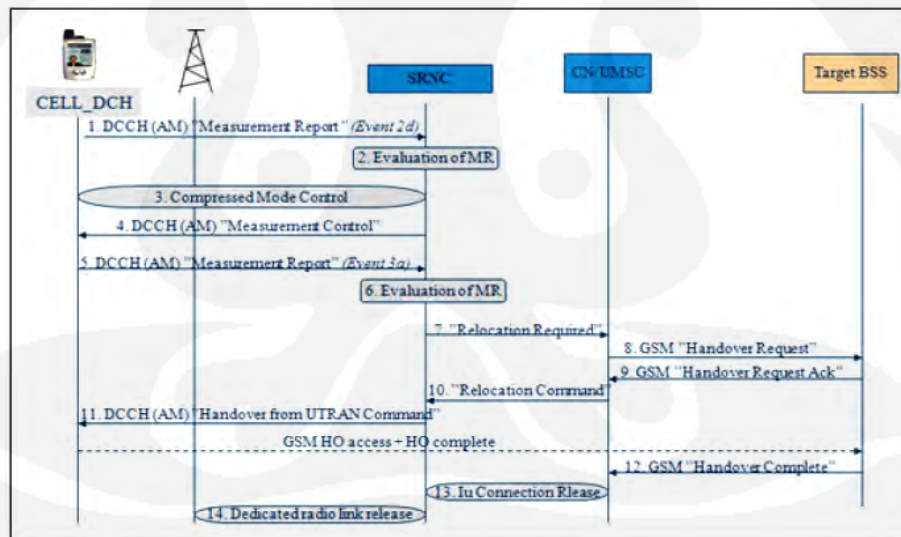
1. Pengiriman Initial direct transfer oleh UE ke arah RNC.
2. Setelah proses transfer initial dilanjutkan dengan proses pendaftaran (*registration*) koneksi signaling
3. RNC mengirim permintaan koneksi ke MSC
4. MSC mengirimkan konfirmasi ke arah RNC
5. Setelah menerima konfirmasi dari MSC RNC akan membuka downlink ke arah UE untuk melakukan transfer secara langsung.
6. Koneksi signaling dapat berlangsung.

- b. **SHO success Rate** merupakan tingkat keberhasilan pada saat terjadi *soft handover* seperti di gambarkan pada Gambar 2.4 yang menunjukkan perpindahan UE dari satu *-serving* BTS 3G ke BTS 3G lain nya dengan metode *soft handover*. Proses ini di sebut soft handover karena sebelum UE benar – benar telah di *-serving* oleh site yang baru, site yang sebelumnya tidak akan memutuskan *-serving* terhadap BTS tersebut.



Gambar 2.4 Soft Handover[8]

- c. **IRAT HO success rate** merupakan tingkat keberhasilan HO dari jaringan 3G ke 2G. Berikut adalah signaling saat terjadinya HO dari jaringan 3G ke 2G



Gambar 2.5 IRAT HO dari Jaringan WCDMA ke GSM

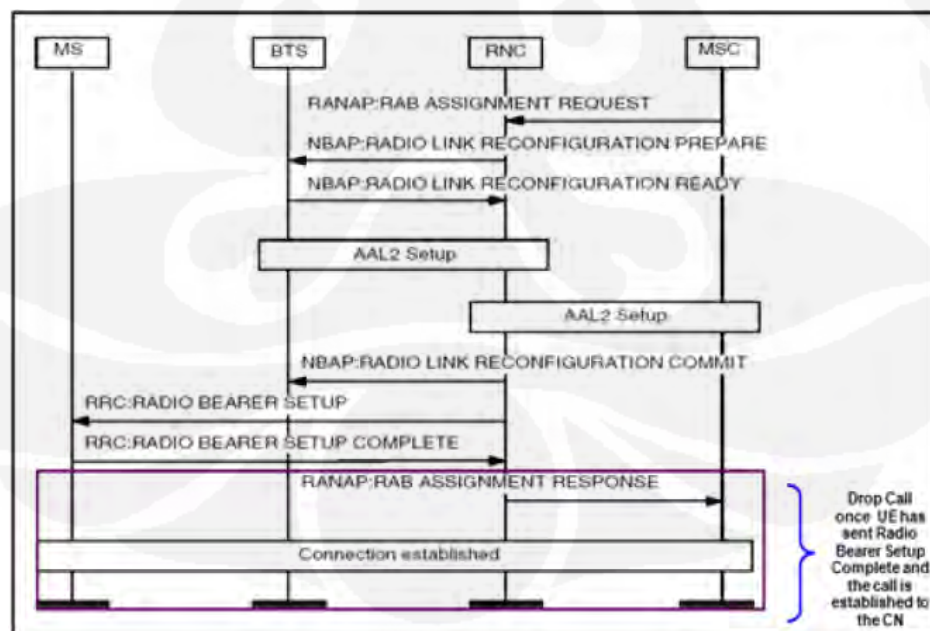
Proses yang di gambarkan pada Gambar 2.5 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mobile station melakukan GSM measurements. Hal ini terjadi ketika kekuatan signal jatuh dibawah nilai ambang

2. UTRAN menerima measurement report . Ketika signal GSM lebih kuat dan signal 3G jauh dibawah ambang batas
 3. Inisiasi *Handover* dan UTRAN meminta BSS untuk menyediakan *resources*
 4. BSS memberikan HO command message dilengkapi dengan *allocated resources*
 5. MT pindah ke sel GSM target dan membangun koneksi
 6. MT menandai sukses HO dengan mengirim *HO complete message* ke BSS
- d. **Drop Ratio** merupakan perbandingan antara total drop call yang terjadi dengan jumlah panggilan yang terjawab. (*Call Success*).

2.7.5 Drop Call

Drop call adalah kegagalan panggilan yang terjadi setelah panggilan berhasil dilakukan namun berakhir tanpa pemutusan secara normal[5]. *Drop call* ini terjadi setelah dapat mengakses BTS, sudah dapat kanal dan sudah berhasil melakukan hubungan tetapi putus secara tiba-tiba tanpa ada pemutusan secara normal dari *user (up normal terminating)*. Berikut adalah alur terjadinya *drop call* pada jaringan:



Gambar 2.6 Proses *Drop Call* saat *Dedicated Mode*[9]

2.7.6 *Quality Of Service (QoS) Jaringan WCDMA*[4]

Keberhasilan jaringan UMTS dalam melayani para pengguna tergantung dari tingkat kepuasan pengguna. Parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan jaringan adalah *Quality of Service (QoS)*. QoS tidak ditinjau per elemen jaringan melainkan QoS ditinjau dari sudut jaringan secara keseluruhan.

Untuk merealisasikan jaringan QoS yang handal, yang mampu melayani semua pengguna dengan baik, maka diperlukan pembawa layanan (*bearer service*) yang menghubungkan setiap terminal yang terdapat dalam suatu jaringan. Masing-masing pembawa layanan mempunyai tanggung jawab, karakteristik, dan fungsi yang spesifik untuk memberikan pelayanan dari sumber ke tujuan dari suatu elemen ke elemen lainnya, yang pada akhirnya nanti akan menghubungkan semua terminal elemen-elemen yang terdapat dalam suatu jaringan. Suatu pembawa layanan akan meliputi semua aspek dari suatu layanan, seperti misalnya kontrol dari sinyal dan juga transportasi.

Sedangkan parameter-parameter QoS yang digunakan untuk menunjukkan kepuasan pengguna jaringan adalah:

a. *Availability*

Jumlah total waktu suatu sistem yang tersedia bagi para pengguna. Parameter ini diukur dalam satu kurun waktu tertentu, misalnya setahun, dan direpresentasikan dalam persentase.

b. *Mean Time Between Failure (MTBF)*

Waktu rata-rata sebuah peralatan akan mengalami kegagalan dalam menjalankan fungsinya. Karena sebuah sistem terdiri dari banyak peralatan, maka nilai MTBF juga harus diukur sebagai MTBF total. MTBF ini kan berpengaruh terhadap biaya pemeliharaan sistem, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap biaya layanan terhadap pengguna.

c. *Reliability*

Berkaitan erat dengan performa dari sistem dalam melayani pengguna. Sistem yang ideal harus dapat diandalkan oleh pengguna pada setiap waktu.

d. *Transaction Delay*

Delay yang terjadi pada saat transfer informasi atau paket data. *Delay* yang terjadi harus dapat diminimalkan dengan cara menerapkan proses *routing* data yang tepat.

e. *Security*

Meliputi keamanan dari virus, penipuan, dan penyadapan. Privasi dan rasa aman dari pengguna dalam menggunakan jaringan harus dapat dijaga. Faktor keamanan dapat ditingkatkan dengan penggunaan *password*, enkripsi data, firewall, dan *software* anti virus.

f. *Bandwidth*

Semakin besar kapasitas *bandwidth* yang digunakan, maka semakin pendek waktu yang diperlukan untuk mentransfer data atau semakin banyak bit data yang dapat ditransfer untuk setiap detik.

g. *Information Loss*

Jumlah bit data yang hilang pada waktu transmisi. Resiko *Information Loss* akan tinggi apabila proses transmisi data melibatkan banyak infrastruktur sehingga proses perbaikan data menjadi rumit

2.8 Perhitungan Link Budget[11]

Perhitungan *link budget* perangkat BTS (*Base Transceiver Station*) dan MS (*Mobile Station*) akan menghasilkan suatu nilai MAPL (*Maximum Allowable Path Loss*) yang merupakan persyaratan maksimal redaman lintasan dan menentukan kelayakan suatu link propagasi. Data teknis perangkat sistem *link* arah *Uplink* dan *Downlink* diperlukan untuk menentukan rugi lintasan dan radius sel maksimum (jarak antara BTS dengan MS) yang diperbolehkan oleh perangkat.

a. **Maximum Allowable Path Loss (MAPL) Link Arah Uplink**

MAPL link arah uplink (*reverse*) diperlukan untuk menentukan nilai redaman propagasi maksimum yang diijinkan agar komunikasi dari *Mobile Station* ke *Base Station* pada sel yang bersangkutan dapat terjadi dengan baik.

Penentuan MAPL link arah Uplink:

$$\text{MAPL} = P_p - L_{fp} + G_p + G_b - L_{fb} - S - I_m - T_m - H_m - V_m - B_m F_m \quad \dots (2.1)$$

b. Maximum Allowable Path Loss (MAPL) Link Arah *Downlink*

MAPL link arah downlink (*forward*) diperlukan untuk menentukan nilai redaman maksimum propagasi yang diijinkan agar *Base Station* masih dapat melayani keperluan komunikasi seluruh *Terminal Station* pada daerah cakupannya. Jumlah *terminal Station* yang dapat dilayani akan tergantung pada besarnya pengaruh interferensi terhadap penurunan E_c/N_0 .

Penentuan MAPL link arah *downlink*:

$$\text{MAPL} = P_{\text{TxBTS}} + G_{\text{ant}} - L_{\text{feeder}} + G_{\text{Rx}} - L_{\text{Rxtotal}} - S_{\text{Rx}} - \text{Margin} \quad \dots(2.2)$$

Pada dasarnya perhitungan power link budget bertujuan untuk mengetahui berapa pathloss yang terjadi serta berapa daya yang harus dipancarkan BTS agar tetap berada di atas daya thresholdnya.

2.9 Model Propagasi[11]

Model propagasi untuk perhitungan *pathloss* terdiri dari dua jenis yakni untuk indoor dan untuk *outdoor*. Pada penelitian tugas akhir ini digunakan model propagasi outdoor yakni menggunakan model Cost 231. Model propagasi ini merupakan formula pengembangan rumus dari Okumura-Hata untuk frekuensi PCS (2GHz). Berikut adalah rumus *pathloss* untuk model Cost 231:

$$L_u = 46,3 + 33,9(\log f_c) + 13,82 \log h_T - a(h_R) + (44,9 - 6,55 \log h_T) \log d + C_M \quad (2.3)$$

Dimana:

$a(h_R)$ adalah faktor koreksi antena *mobile* yang nilainya sebagai berikut:

a. Untuk kota kecil dan menengah,

$$a(h_R) = (1,1 \log f_c - 0,7) h_R - (1,56 \log f_c - 0,8) \text{ dB}$$

dimana, $1 \leq h_R \leq 10 \text{ m}$

b. Untuk kota besar,

$$a(h_R) = 8,29 (\log 1,54 h_R)^2 - 1,1 \text{ dB } f_c \leq 300 \text{ MHz}$$

$$a(h_R) = 3,2 (\log 11,75 h_R)^2 - 4,97 \text{ dB } f_c \geq 300 \text{ MHz}$$

Berikut adalah rumus untuk daya pancar BTS yang digunakan:

$$P_{\text{outBTS}} = MS_{\text{sons}} - (G_{\text{MS}} + G_{\text{BTS}} + L_{\text{propmax}} + L_{\text{fMS}} + L_{\text{duplBTS}} + L_{\text{conBTS}} + L_{\text{filBTS}} + L_{\text{comBTS}} + L_{\text{islatBTS}}) + FM \quad \dots(2.4)$$

2.10 Daya Terima UE[11]

Daya terima di UE digunakan untuk perhitungan power link budget secara matematis. Berikut adalah persamaan untuk daya terima UE:

$$Pr_{UE}(i) = Pt_{NODE B}(i) + G_{UE} + G_{node B} - L_{prop}(i) - L_{feeder} - L_{body}$$

Dimana :

Pr_{UE} = Daya terima di UE dari user i (dBm)

$Pt_{NODE B}$ = Daya pancar Node B (dBm)

G_{UE} = Gain antena UE (dB)

$G_{node B}$ = Gain antena *Node B* (dB)

L_p = Rugi – rugi propagasi (dB)

L_{feeder} = Redaman *feeder* pada *Node B* (dB)

L_{body} = Redaman *body* pada UE (dB)

2.11 Optimasi Jaringan

Optimasi jaringan adalah proses penjagaan / peningkatan kualitas dari jaringan seluler. Setiap operator jaringan selular menetapkan suatu standar nilai (parameter) *Quality of Service* (QoS), dimana melalui nilai QoS ini dapat ditentukan baik atau tidaknya kualitas suatu jaringan di tempat tertentu. Data-data mengenai QoS yang terjadi diambil kemudian dibandingkan dengan nilai parameter standar. Apabila terjadi ketidaksesuaian nilai yang terjadi di jaringan tersebut dengan parameter standar maka perlu dilakukan tindakan optimasi jaringan.

2.11.1 Tujuan Optimasi Jaringan

Adapun tujuan dari optimasi jaringan adalah:

1. Meningkatkan Kualitas Jaringan (*Speech quality, Call succes rate, Call Setup time*)
2. Meningkatkan Kemampuan Jaringan (Service area, Radio Coverage)
3. Melakukan perawatan peralatan yang berguna agar pelanggan tidak beralih ke operator lain.

2.11.2 Kegunaan Optimasi Jaringan

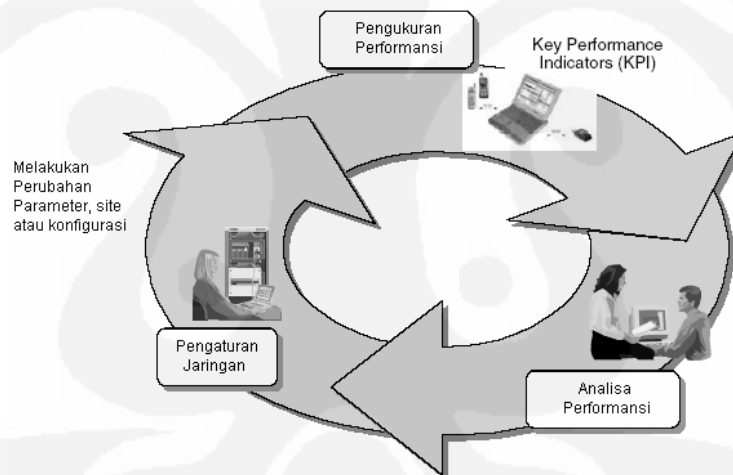
Manfaat yang di peroleh dari optimasi jaringan antara lain:

1. Pembedayaan sistem dan peralatan secara optimal
2. Meminimalkan biaya perbaikan
3. Mengurangi komplain dari pelanggan
4. Mengoptimalkan kepuasan pelanggan

2.12 Proses Optimasi Jaringan

Di dalam melakukan Optimasi jaringan ada beberapa nilai yang diambil untuk lebih menyakinkan dan memudahkan dalam menemukan permasalahan yang terjadi yang mengakibatkan *performance* jaringan yang sudah *existing* menurun.

Adapun cara-cara pengumpulan data tersebut dan menurut proses optimasi dalam diagram alur di bawah ini :



Gambar 2.7 Proses Optimasi Jaringan[12]

2.12.1 Pengumpulan Data

Dalam sistem komunikasi seluler sangat diperlukan sekali pengawasan terhadap suatu jaringan agar dapat menjaga stabilitas dari kehandalan sistem selular. Melalui pengawasan tersebut dapat diketahui kinerja jaringan di setiap area. Dari pengawasan tersebut dihimpun data otentik mengenai kondisi jaringan di setiap area yang dicakup oleh suatu OMC (*Operation Maintenance Centre*). Untuk lebih mempermudah dalam pelaksanaan program Optimasi jaringannya,

Teknisi menggunakan beberapa cara untuk melakukan pengawasan dan pengambilan data jaringan selulernya, diantaranya:

a. Data Statistik

Statistik adalah data yang diperoleh dari OMC (*Operation Maintenance Centre*) yang diambil setiap harinya untuk memantau kinerja jaringan. OMC merupakan penyatuan bagian-bagian dari sistem WCDMA, ini berhubungan dengan proses optimasi yakni untuk menyediakan data statistik untuk kualitas dan informasi dari status jaringan, yang tersedia di OMC. Statistik ini berfungsi untuk memperlihatkan nilai kondisi jaringan. Nilai ini akan dibandingkan dengan ukuran / nilai yang diinginkan lewat persetujuan operator dan vendor. Pihak operator menganggap ini adalah cara paling efektif untuk mengawasi kinerja jaringan karena data diambil pada saat seluruh pengguna menggunakan jaringan dimana kondisi trafik dalam keadaan padat sehingga elemen *network* berfungsi secara maksimal

b. Monitoring Operation Maintenance Centre (OMC)

Call Trace Product (CTP), *Cell Optimazation Product (COP)*, *Cell Analysis Tools (CAT)*, *Generic Lookup Utility (GLU)* merupakan program dalam *computer monitoring* OMC yang berfungsi untuk memonitor kondisi jaringan dengan mengumpulkan data statistik kinerja jaringan.

Data statistik *performance* yang dicatat nilai parameternya tidak jauh berbeda dengan nilai parameter diatas, tetapi mempunyai kelebihan yaitu bisa melihat alarm-alarm peringatan yang mendeteksi apa yang terjadi di BTS ataupun BSC. Penggunaan program-program tersebut adalah untuk lebih menyakinkan penganalisaan keadaan dari jaringan.

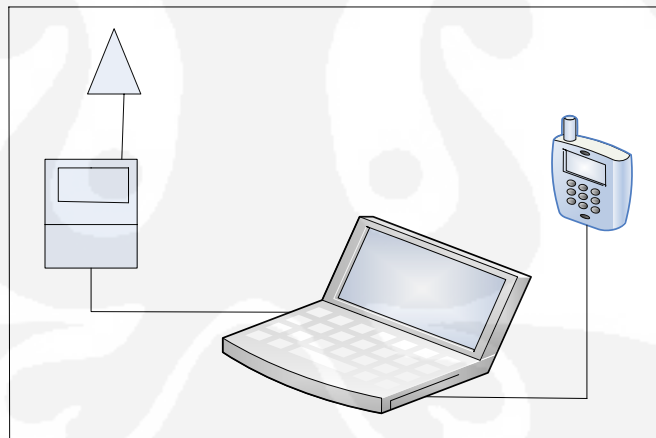
c. Drive Test

Pengukuran di lapangan dilakukan pada suatu rute atau lintasan tertentu dengan menggunakan kendaraan khusus yang disebut *Dream Racer (Drive Test and Monitorring Radio Cellular Performance)*. *Dream Racer* dilengkapi dengan peralatan khusus untuk memantau jaringan meliputi laptop yang didalamnya terdapat *software* yang disebut *Test Mobile System (TEMS)*, antena

GPS (*Global Positioning System*) yang telah dilengkapi *software* TEMS, *antenna high gain*, *antenna dopler*, perangkat analisator spectrum serta meteran pengukur kekuatan medan. Metode pengukuran di lapangan ini disebut *drive test*. Dalam *drive test* peralatan yang digunakan ada dua jenis, yaitu *tems investigation* dan *Swiscoal*.

TEMS *investigation* adalah peralatan yang digunakan untuk *drive test* untuk BTS *Macro* di daerah dengan wilayah *coverage* yang luas, umumnya dengan bantuan sebuah mobil sedangkan *Swiscoal* adalah peralatan yang digunakan untuk melakukan *drive test* BTS *Micro* dengan kata lain untuk pengukuran signal di dalam gedung-gedung.

TEMS *Investigation* merupakan peralatan yang digunakan untuk mengukur nilai-nilai yang menyatakan kualitas jaringan WCDMA di suatu area, terutama kualitas hubungan radio. Tujuannya untuk mengetahui kinerja dari jaringan melalui data terhimpun yang berupa nilai yang diterima dari MS ke Node B dan sebaliknya. Gambar perangkat *drive test* diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 2.8 Konfigurasi Peralatan *Drive Test* [12]

Peralatan TEMS meliputi :

1. PC Laptop (memberikan / menyimpan data gambaran dan nilai yang berkenaan dengan proses call)
2. General Position System (GPS) untuk mengetahui posisi saat penelusuran *drive test*
3. Handphone TEMS + Charger

Antena GPS diletakkan di posisi kaca depan mobil di titik tertinggi dimana dapat mentransmisikan sinyal secara langsung ke satelit tanpa gangguan. GPS ini mendefinisikan posisi, di titik mana kita sedang berada (sekitar area RNC yang dioptim). *Handset* bertugas mengirimkan sinyal dan melakukan panggilan ke dalam jaringan WCDMA. Sehingga di monitor laptop tergambar tampilan dari penelusuran *drive test* dan table tampilan nilai kualitas penerimaan sinyal. Juga ditunjukkan node B – node B mana yang menangani hubungan selama proses panggilan.

Setelah selesai, semua data bisa disimpan dalam *log file*. *Log data* bisa dilihat kembali untuk dianalisa. Untuk mendapatkan data dalam bentuk *statistic log file* bisa diolah dengan menggunakan *software FICS (File and Information Converting System)*.

Pengukuran menggunakan *drive test* merupakan pengukuran yang dilakukan untuk secara langsung mengetahui kondisi sinyal pada saat itu. Berikut merupakan tabel standard KPI 3G untuk service voice 3G:

Tabel 2.2 KPI Drive test 3G [13]

No	Indikator	Interval KPI	Color
1	Tx Power	$-30.0 \leq x < -40.0$	Green
		$40.0 \leq x < -45.0$	Yellow
		$-45.0 \leq x \leq 50.0$	Red
2	RSCP	$-135.0 \leq x < -100.0$	Red
		$-100.0 \leq x < -85.0$	Yellow
		$-85.0 \leq x \leq -15.0$	Green
3	Ec/No	$-34.0 \leq x < -15.0$	Red
		$-15.0 \leq x < -10.0$	Yellow
		$-10.0 \leq x \leq 0.0$	Green
4	RSSI	$-130.0 \leq x < -100.0$	Red
		$-100.0 \leq x < -85.0$	Yellow
		$-85.0 \leq x \leq -25$	Green

Data yang didapat dari drive test pada service voice berupa *Tx Power*, *RSCP*, *Ec/No* dan *RSSI*. Tx power merupakan daya yang dipancarkan oleh UE dalam satuan dBm. RSCP merupakan besarnya nilai sinyal pilot yang diterima oleh UE. Ec/No merupakan rasio pilot power terhadap total power. RSSI (*Receive Signal Strength Indicator*) hampir sama dengan RSCP hanya masih dipengaruhi oleh interferensi.

2.12.2 Analisa Data

Setelah semua atau salah satu data dari sumber di atas diambil, dapat diselidiki apa yang terjadi dalam jaringan area tertentu dan melalui data-data tersebut kita dapat memperhitungkan kemungkinan-kemungkinan kesalahan apa yang menyebabkan terjadinya penyimpangan data dengan parameter yang ditetapkan yang mengakibatkan penurunan kualitas jaringan tersebut.

2.12.3 Change Request

Setelah dianalisa data-data yang terkumpul dan diprediksi kemungkinan kesalahan kemudian ditentukan tindakan-tindakan apa saja yang dikiranya dapat memperbaiki kualitas jaringan yang umumnya meliputi adanya perubahan atas hal-hal berikut :

a. Rekomendasi *site visit* dan *Troubleshooting*

Dalam rekomendasi *site visit* ini diduga kemungkinan permasalahan yang terjadi adalah akibat dari kondisi / kesalahan *hardware indoor* dan *hardware outdoor* yang terdapat di BSS. *Site visit* ini dilakukan oleh teknik area / tim optimasi. Di dalam *site visit* ini diperiksa kondisi dari *hardware* dan diperkirakan masih layak pakai atau tidak. Dilakukan penggantian yang dianggap perlu atau penambahan peralatan misalnya *filter*.

b. Rekomendasi *Data base*

Untuk merekomendasikan database ini dilakukan operator OMC dan tim optim. Dalam rekomendasi data base ini tindakan yang dilakukan adalah mengganti database yang terdapat di OMC dan jaringan.

c. Rekomendasi penambahan kapasitas

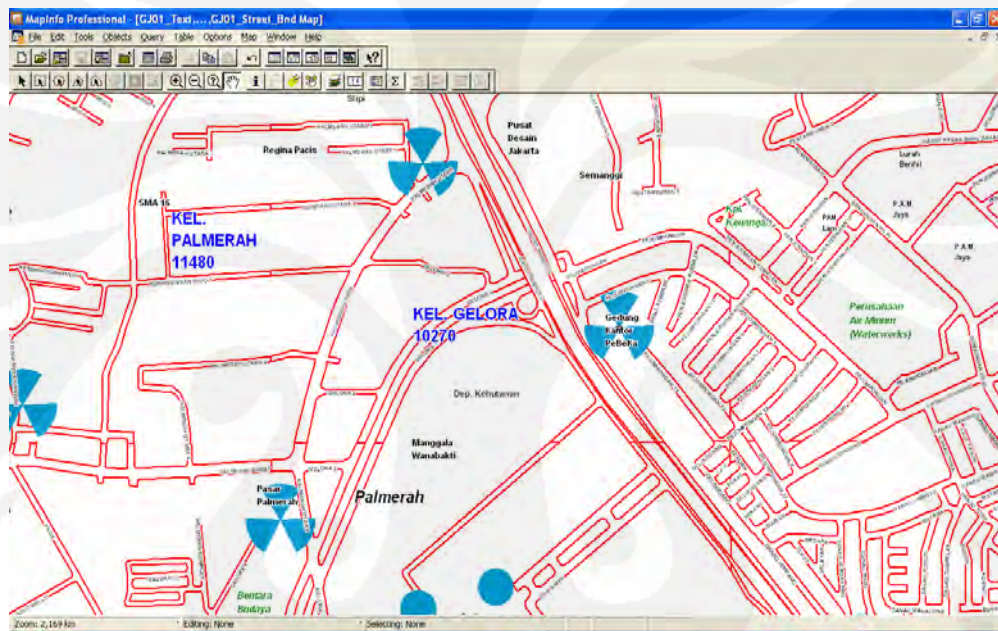
Sementara untuk kasus penambahan kapasitas ini dilakukan oleh vendor atas permintaan dari operator. Dimana dalam hal ini dilakukan tindakan penambahan kapasitas Radio Frekuensi dalam BSS tersebut, yakni dengan menambahkan chart RF pada rak BSC sebagai *transceiver* untuk meningkatkan jumlah pengguna yang dapat memakai sel tersebut.

BAB III

KONDISI EKSISTING BTS 3G BPK

3.1 Kondisi Geografis BTS

BTS BPK terletak di daerah Urban kota Jakarta tepatnya di Jakarta Pusat yakni di Jalan Gatot Subroto 31 yang termasuk dalam area VIP PT Indosat. Daerah ini dominan dikelilingi oleh gedung-gedung pencakar langit dengan tinggi gedung rata-rata diatas 60m dan jalan protokol kurang dari 15m. Pada Gambar 3.1 ini menunjukkan letak dari BTS 3G BPK dengan menggunakan MAP info 8.9.



Gambar 3.1 Kondisi Daerah Sekitar BTS BPK

3.6.1 Spesifikasi Performansi BTS

Berdasarkan informasi letak geografis BTS dan kondisi BTS di lapangan maka di peroleh spesifikasi BTS 3G BPK yang akan di analisa dalam skripsi ini, yaitu:

- Terletak pada longitude 1106,802444 dan latitude -6,205000
- Antena 3 sektor teletak pada azimuth 0^0 , 120^0 dan 240^0
- Dengan mechanical tilty antenna masing-masing 0^0
- f_{UL} 1950-1955 Mhz dan f_{DL} 2140-2145 MHZ

BTS 3G BPK memiliki kapasitas CE *uplink* sebesar 96 sedangkan pada sisi *downlink* sebesar 48. untuk lebih detail dapat di lihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kapasitas CE BTS 3G BPK

Site Name	UL CE HW	DL CE HW	UL CE LKF	DL CE LKF
3G_BPK	288	64	112	64

3.6.2 *Radius Sel*

Radius sel didapat dengan melakukan perhitungan *link budget* terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai MAPL. Parameter-parameter *link budget* yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah parameter link budget untuk WCDMA dengan kecepatan data 384 kbps pada daerah urban menggunakan model propagasi COST 231 dengan spesifikasi yang di dapat dari PT. Indosat sebagai berikut:

- Frekuensi *Up link* = 1950-1955 Mhz
- Frekuensi *Down Link* = 2140-2145 MHz
- Tinggi efektif antena *node B* (h_T) = 34 m
- Tinggi antena UE (h_R) = 1,5 m

Berdasarkan persamaan dari model propagasi COST 231 dapat diperoleh *radius* site sebagai berikut :

$$R_{km} = \text{Log}^{-1} \left[\frac{MAPL_{Downlink} - 46,3 - 33,9 \log fc + 13,82h_T + a(h_R) - 3}{44,9 - 6,55 \log h_T} \right] \dots (3.1)$$

Dimana $a(h_R)$ merupakan faktor koreksi tinggi antena UE dipakai adalah untuk frekuensi > 300 MHz untuk daerah urban yang digunakan sebagai berikut:

$$a(h_R) = 3,2 (\log 11,75h_R)^2 - 4,97 \text{ dB}$$

$$a(h_R) = 3,2 (\log 17,625)^2 - 4,97$$

$$a(h_R) = -9,190 \times 10^{-4}$$

Untuk memperoleh *radius* sel yang sebenarnya, maka perhitungan MAPL akan di hitung pada arah *uplink* dan *downlink* nya, yang kemudian dibandingkan dan ditentukan nilai terkecilnya untuk dijadikan nilai *radius* sel.

3.1.3.1 Radius sel arah Uplink

Pada arah *uplink* digunakan frekuensi tengahnya yakni sebesar 1952.5 MHz. Dengan menggunakan nilai MAPL *uplink* pada tabel 3.3 kita dapat menentukan radius sel BTS 3G BPK. Nilai yang terdapat dalam tabel 3.2 merupakan nilai link budget *uplink* yang di tetap kan untuk BTS 3G BPK.

Tabel 3.2 link budget Untuk kecepatan 384 kbps data UL

UPLINK LINK BUDGET PS R99 Based on 384 kbps		
Transmitter (UE)		Keterangan
UE Output power (dBm)	24	a
Body Loss (dB)	0	b
UE Antenna Gain (dB)	2	c
EIRP (dBm)	26	d = a - b + c
Receiver (Node B)		
Thermal noise density (dBm/Hz)	-174	e
Node B receiver noise figure (dB)	8	f
Receiver noise density (dBm/Hz)	-166	g = e + f
Receiver Noise Power (dBm)	-104.86	h = g + 10 log(3840000)
Interference margin (50 % loading)	3	I
Receiver interference power (dBm)	-104.88	j = 10 log[10 ^{(h-1)/10} - 10 ^(i/10)]
Total effective noise + interference (dBm)	-101.86	k = 10 log[10 ^(j/10) + 10 ^(h/10)]
Processing gain (dB)	10	l = 10 log[3840/bit rate]
Required Eb/No (dB)	1	m
Receiver sensitivity (dBm)	-110.86	n = m - 1 + k
Antenna gain Node B (dBi)	18	o
Cable Loss Node B (dB)	3	p
Fading Margin (dB)	7.5	q
Power Control Margin (dB)	0.7	r
Penetration Loss (dB)	8	s
Additional Margin due to CQI,NACK/ACK (dB)	0.4	t
Additional Margin due to Imperfect Power Control (dB)	1.45	u
Max Allowable Pathloss Based On PS (dB)	136.41	v = d - n + o - p - q - r - s - t - u

Maka untuk menghitung jari-jari atau *radius* sel:

$$R_{km} = \text{Log}^{-1} \left[\frac{\text{MAPL}_{\text{Downlink}} - 46,3 - 33,9 \log fc + 13,82 h_T + a(h_R) - 3}{44,9 - 6,55 \log h_T} \right]$$

$$R = \text{Log}^{-1} \left[\frac{136,41 - 46,3 - 33,9 \log 1952,5 + 13,83 \log 34 - 9,190 \times 10^{-4} - 3}{44,9 - 6,55 \log 34} \right]$$

$$R = \text{Log}^{-1} \left[\frac{8,03255061}{35,22485578} \right]$$

$$R = 0,78 \text{ Km}$$

3.1.3.2 Radius Sel arah Downlink

Pada arah *downlink* digunakan frekuensi tengahnya yakni sebesar 2142.5 MHz. Dengan menggunakan nilai MAPL *downlink* pada tabel 3.3 kita dapat menentukan radius sel BTS 3G BPK. Nilai yang terdapat dalam tabel 3.3 merupakan nilai link budget *downlink* yang di tetap kan untuk BTS 3G BPK.

Tabel 3.3 link budget Untuk kecepatan 384 kbps data DL

LINK BUDGET ARAH DOWNLINK		
SERVICE PS R99		
Transmitter (Node B)	Value	Keterangan
<i>Tx power (dBm)</i>	37.78	a
<i>Antenna gain (dBi)</i>	18	b
<i>Cable Loss (dB)</i>	3	c
<i>EIRP (dBm)</i>	52.78	d = a + b - c
Receiver (UE)		
<i>Thermal noise density (dBm/Hz)</i>	-174	e
<i>UE receiver noise figure (dB)</i>	7	f
<i>Receiver noise density (dBm/Hz)</i>	-167	g = e + f
<i>Receiver Noise Power (dBm)</i>	-101.16	h = g + 10 log(3840000)
<i>Planned Downlink Load</i>	70%	i
<i>Interference margin</i>	5.2	j
<i>Receiver interference power (dBm)</i>	-97.52	k = 10 log[10 ^{(k-1)/10} - 10 ^(k/10)]
<i>Total effective noise + interference (dBm)</i>	-95.96	l = 10 log[10 ^(a/10) + 10 ^(k/10)]
<i>Processing Gain (dB)</i>	12	m = 10 log[SF=16]
<i>Required SINR (dB)</i>	2.83	n
<i>Receiver sensitivity (dBm)</i>	-105.13	o = n - m + 1
<i>UE Antenna Gain (dBi)</i>	2	p
<i>UE Body loss (dB)</i>	0	q
<i>Fading margin (dB)</i>	4	r
<i>Penetration loss (dB)</i>	8	s
<i>Max Pathloss (dB)</i>	147.01	t = d - o + p - q - r - s

Maka untuk menghitung Jari-jari atau *radius* sel:

$$R_{km} = \text{Log}^{-1} \left[\frac{\text{MAPL} - 46,3 - 33,9 \log fc + 13,82 h_T + a(h_R) - C_m}{44,9 - 6,55 \log h_T} \right]$$

$$R = \text{Log}^{-1} \left[\frac{147,01 - 46,3 - 33,9 \log 2142,5 + 13,83 \log 30 - 9,190 \times 10^{-4} - 3}{44,9 - 6,55 \log 30} \right]$$

$$R = \text{Log}^{-1} \left[\frac{5,845852}{35,22485578} \right]$$

$$R = 1,46 \text{ Km}$$

3.6.3 Coverage BTS

Berdasarkan dari hasil perhitungan *radius* sel arah *uplink* dan *downlink* sebelumnya, maka nilai dari *radius* sel sebenarnya yang digunakan yakni nilai *radius* sel yang terkecil antara *uplink* dan *downlink*. Maka nilai *radius* sel yang digunakan yakni nilai $R = 0.73$ km.

Pada umumnya BTS memiliki lebih dari satu sektor, dan jumlah sektor ini akan sangat mempengaruhi *coverage area* dari BTS tersebut. Pada tabel 3.4 tertera nilai K berdasarkan konfigurasi site yang akan sangat menentukan nilai jangkauan suatu BTS.

Tabel 3.4 Tabel nilai K

Site configuration	Omni	2-sectored	3-sectored	6-sectored
Value of K	2.6	1.3	1.95	2.6

Dikarenakan BTS 3G BPK merupakan BTS 3-Sektor maka K yang digunakan bernilai 1.95.

$$\begin{aligned} \text{Luas sel} &= K \times r^2 && \dots\dots\dots (3.2) \\ &= 1.95 \times (0.73)^2 \\ &= 1.04 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

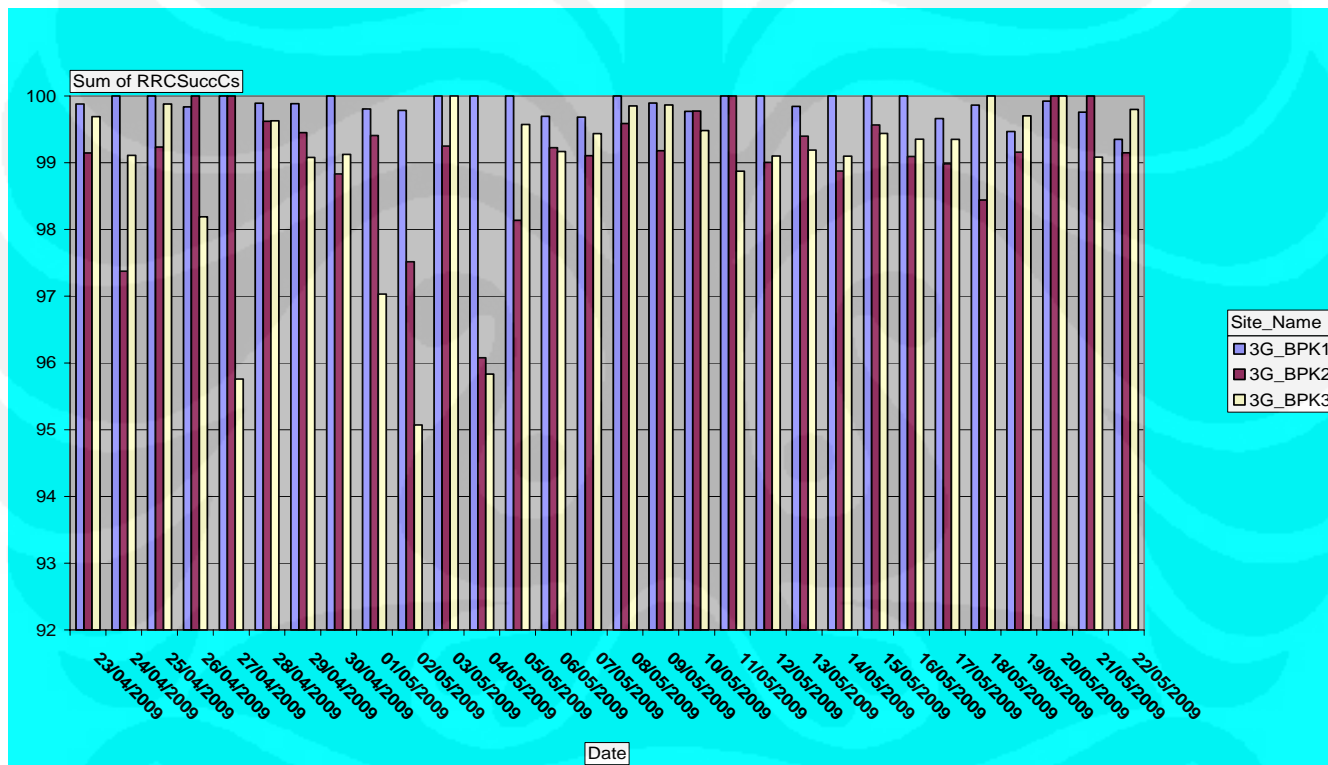
$$\begin{aligned} \text{Jumlah Sel} &= \frac{\text{Luas BPK}}{\text{Luas Sel}} && \dots\dots\dots (3.3) \\ &= \frac{2.85}{1.04} \\ &\approx 3\text{Sel} \end{aligned}$$

3.7 Kondisi Trafik BTS

Untuk mengamati performansi trafik BTS BPK, digunakan data pengamatan yang diambil pada tanggal 23 April - 22 Mei 2009. Data asli terdapat pada lampiran A sedangkan untuk hasil pengamatan dan pengukuran yang berhubungan dengan *drop call* dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

3.7.1 RRC Success

Pada Gambar 3.3 ini menunjukkan grafik tingkat keberhasilan dalam pendudukan kanal yang terbaca di OSS dalam rentang waktu 23 April - 22 Mei 2009 .



Gambar 3.2 Grafik RRC Success 3G BPK

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.2 kita dapat menentukan nilai rata – rata RRC Success selama rentang waktu 23 April samapi 22 Mei 2009. Berikut ini adalah rincian perhitungan rata-rata RRC Success pada sektor I.

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{30})}{\sum N}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum \left[\begin{array}{l} 99,88+100,00+100,00+99,84+100,00+99,89+99,89+100,00+99,81+99,78 \\ +100,00+100,00+100,00+99,70+99,68+100,00+99,90+99,77+100,00+100,00 \\ +99,85+100,00+100,00+100,00+99,66+99,86+99,47+99,92+99,76+99,35 \end{array} \right]}{30}$$

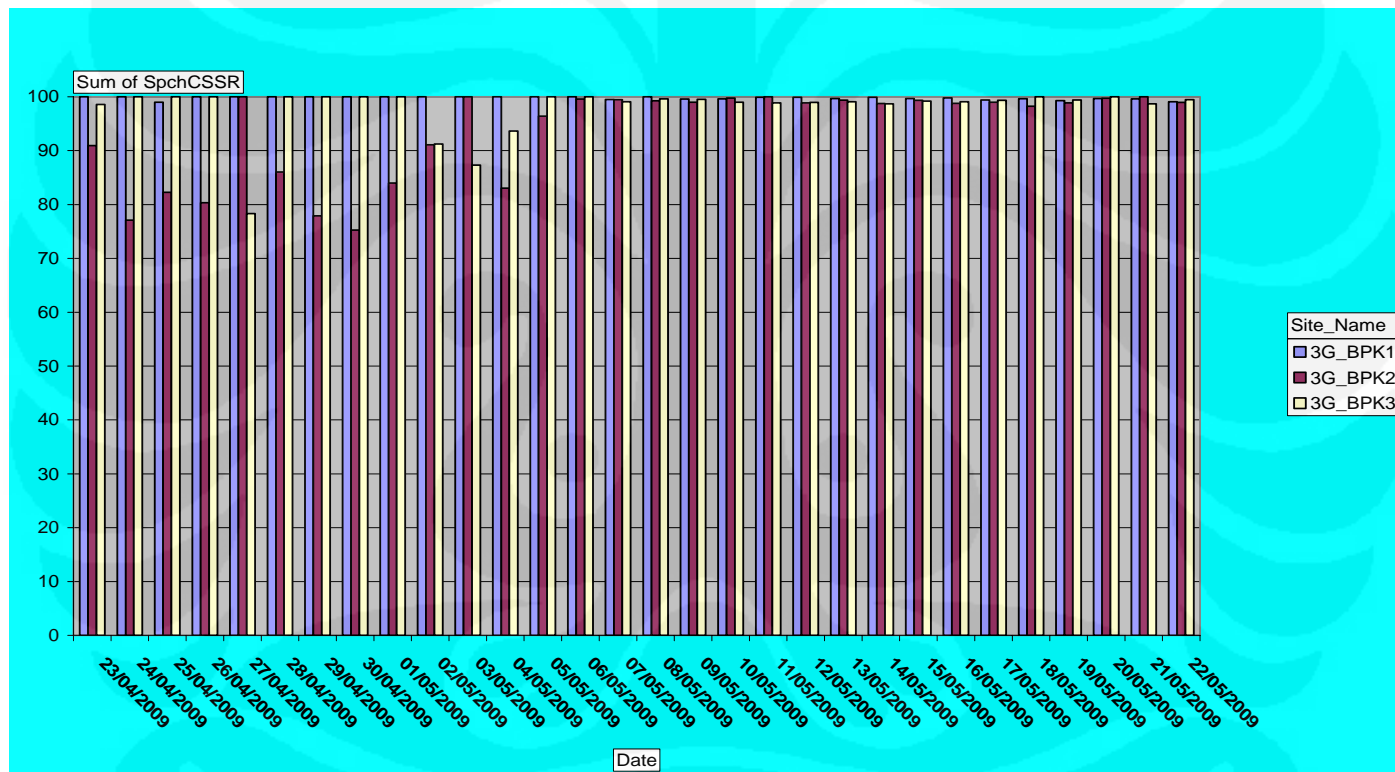
$$\bar{X}_1 = \frac{2996}{30}$$

$$\bar{X}_1 = 99,87\%$$

Dengan menggunakan cara yang sama nilai RRC Success untuk sektor II sebesar 99,01% dan untuk Sektor III sebesar 99,04%.

3.7.2 Speech Access

Grafik berikut merupakan tingkat keberhasilan panggilan *voice* yang masuk ke jaringan dalam rentang waktu 23 April - 22 Mei 2009:



Gambar 3.3 Grafik Speech Access 3G BPK

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.3 kita dapat menentukan nilai rata – rata *Speech access* selama rentang waktu 23 April samapi 22 Mei 2009. Berikut ini adalah rincian perhitungan rata-rata *Speech access* pada sektor I.

Sektor I

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{30})}{\sum N}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum \left[\begin{array}{l} 100,00 + 100,00 + 99,01 + 100,00 + 100,00 + 100,00 + 100,00 + 100,00 + 100,00 + 100,00 \\ + 100,00 + 100,00 + 100,00 + 100,00 + 99,51 + 100,00 + 99,57 + 99,59 + 99,92 + 99,92 \\ + 99,69 + 99,92 + 99,69 + 99,79 + 99,44 + 99,65 + 99,30 + 99,68 + 99,60 + 99,06 \end{array} \right]}{30}$$

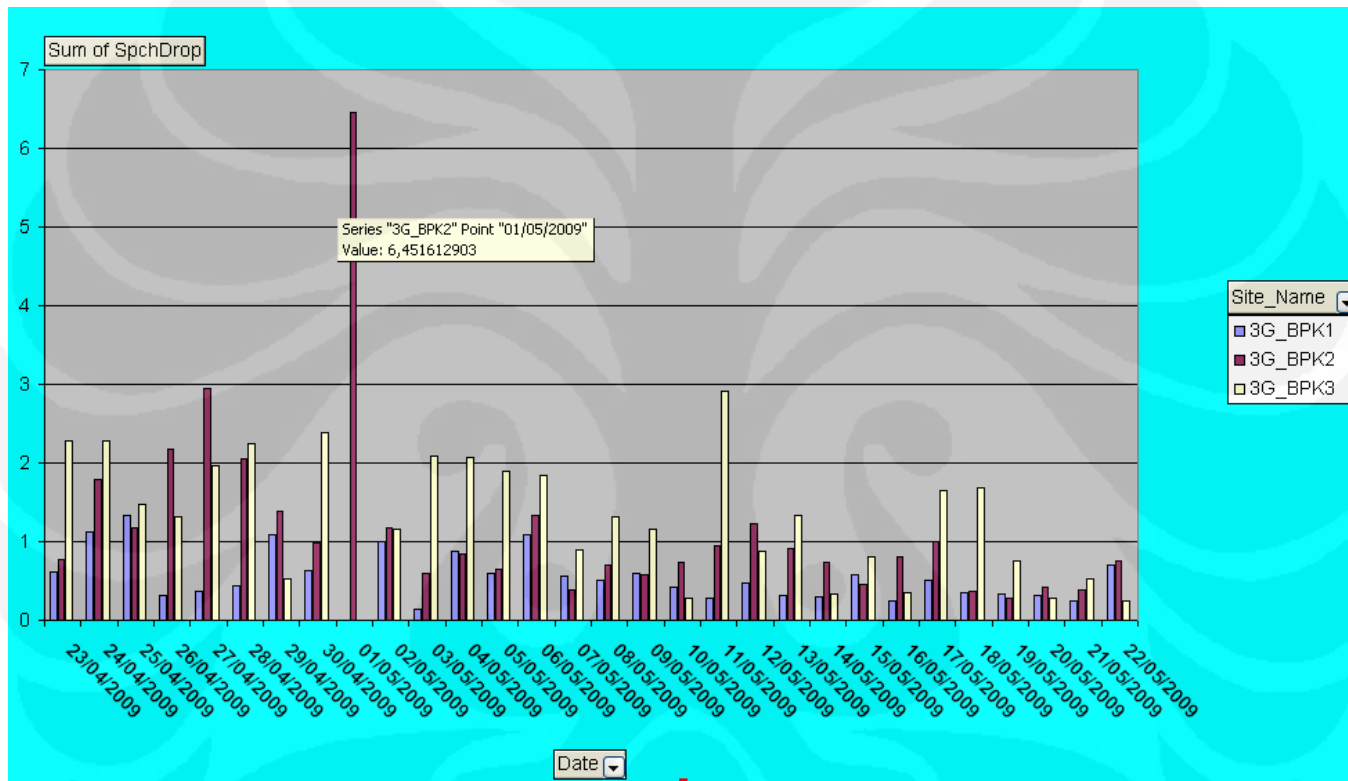
$$\bar{X}_1 = \frac{2993,34}{30}$$

$$\bar{X}_1 = 97.78\%$$

Dengan menggunakan cara yang sama nilai untuk sektor II sebesar 94.25% dan untuk Sektor III sebesar 97.37%.

3.7.3 Speech Drop

Grafik berikut merupakan besarnya *drop rate* pada panggilan *voice* dalam rentang waktu 23 April - 22 Mei 2009 :



Gambar 3.4 Grafik Speech Drop 3G BPK

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.4 kita dapat menentukan nilai rata – rata *speech drop* selama rentang waktu 23 April samapi 22 Mei 2009. Berikut ini adalah rincian perhitungan rata-rata *speech drop* pada sektor I.

Sektor I

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum(X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{30})}{\sum N}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum [0,61+1,12+1,33+0,32+0,37+0,44+1,09+0,63+0,00+1,00+0,15+0,88+0,59+1,08+0,56 \\ +0,51+0,60+0,43+0,29+0,47+0,32+0,29+0,58+0,25+0,51+0,35+0,34+0,32+0,25+0,71]}{30}$$

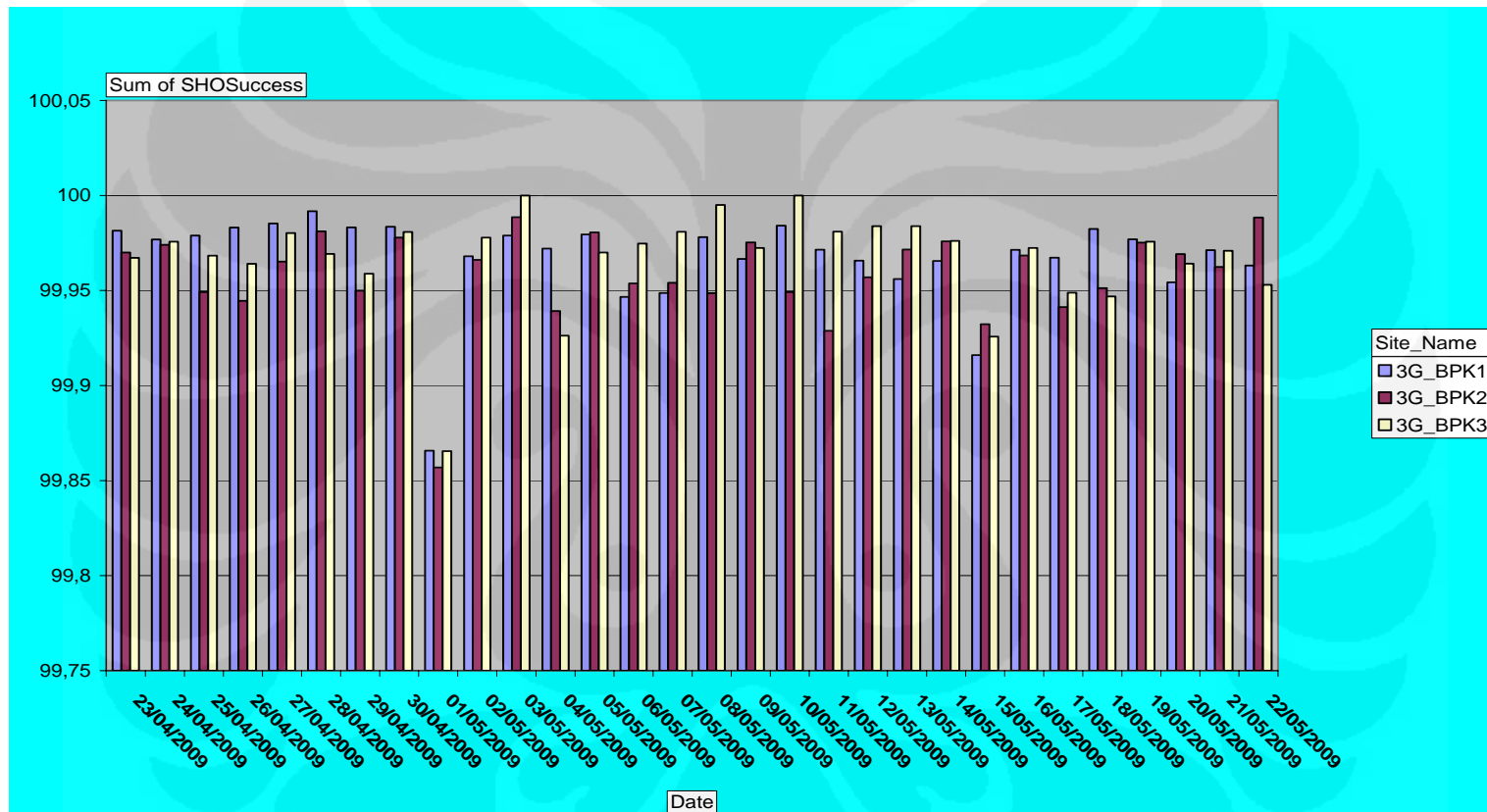
$$\bar{X}_1 = \frac{16,39}{30}$$

$$\bar{X}_1 = 0,55\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *speech drop* untuk Sektor I sebesar 0.55% sektor II bernilai 1.17% dan Sektor III sebesar 1.30%.

3.7.4 SHO Success

Grafik berikut ini menggambarkan tingkat kesuksesan dalam proses *soft handover* dalam rentang waktu 23 April - 22 Mei 2009



Gambar 3.5 Grafik SHO Success 3G BPK

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.5 kita dapat menentukan nilai rata – rata *SHO success* selama rentang waktu 23 April samapi 22 Mei 2009. Berikut ini adalah rincian perhitungan rata-rata *SHO success* pada sektor I.

Sektor I

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum (X_1 + X_{21} + X_{21} + \dots + X_{30})}{\sum N}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum \left[\begin{array}{cccccccccccc} 99,981 & + & 99,977 & + & 99,979 & + & 99,983 & + & 99,985 & + & 99,992 & + & 99,983 & + & 99,984 & + & 99,916 & + & 99,968 \\ 99,979 & + & 99,972 & + & 99,980 & + & 99,947 & + & 99,949 & + & 99,978 & + & 99,967 & + & 99,984 & + & 99,972 & + & 99,966 \\ 99,956 & + & 99,966 & + & 99,986 & + & 99,971 & + & 99,967 & + & 99,982 & + & 99,977 & + & 99,96 & + & 99,97 & + & 99,953 \end{array} \right]}{30}$$

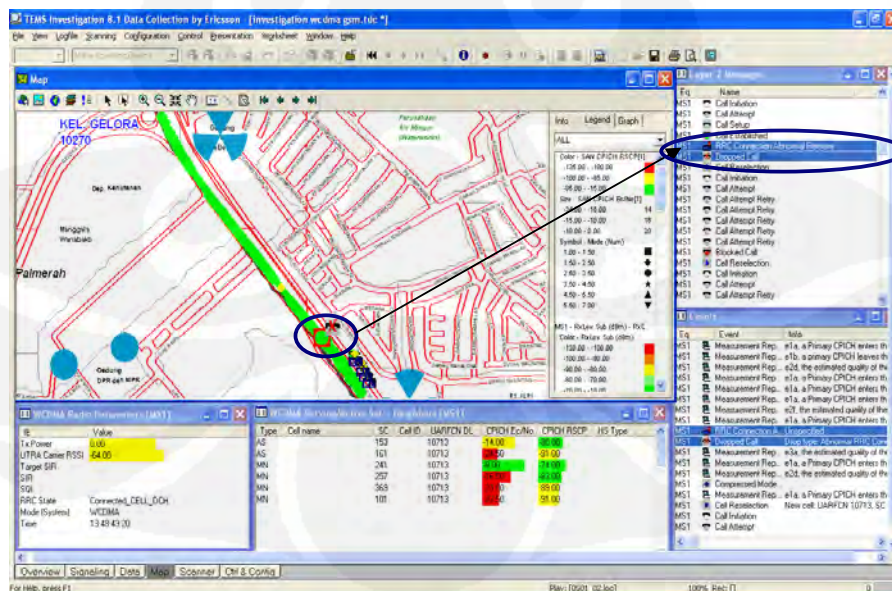
$$\bar{X}_1 = \frac{2999,135}{30}$$

$$\bar{X}_1 = 99.97\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *SHO Success* untuk Sektor I sebesar 99.97% sektor II bernilai 99.81% dan Sektor III sebesar 9.75%.

3.8 Pengukuran Dengan Drive Test

Untuk mengetahui permasalahan yang lebih dalam pada BTS 3G BPK maka dilakukan *drive test* pada *service voice*. Berikut adalah hasil *drive test* yang telah dilakukan pada bulan Mei tanggal 1.



Gambar 3.6 Hasil *Drive test* 3G BPK

Pada Gambar 3.6 berikut ini menunjukkan hasil *drive test* sepanjang jalur cakupan site dan menunjukkan posisi terjadinya *drop call*. Dapat dilihat bahwa *drop call* terjadi pada sektor 2 dengan kondisi jaringan sebagai berikut:

- RSCP = -80 dBm
- Ec/Io = -14 dB,
- Tx = -6 dB
- RSSI = -64dB.

3.9 Perhitungan Redaman Propagasi dan *Power Link Budget*

Model propagasi yang digunakan adalah model COST 231 daerah urban.

$L(\text{urban}) = 46,3 + 33,9 \log f_c - 13,82 \log h_t - a(h_r) + (44,9 - 6,55 \log h_t) \log d + CM$
dengan:

$$f_c = 2142.5 \text{ Mhz}$$

$$h_t = 30 \text{ m}$$

$$CM = 0$$

$$\begin{aligned} a(h_r) &= 3,2 (\log 11,75 h_r)^2 - 4,97 \text{ dB} \\ &= 3,2 (\log 11,75 \cdot 1,5)^2 - 4,97 \text{ dB} \\ &= -9,190 \times 10^{-4} \text{ dB} \end{aligned}$$

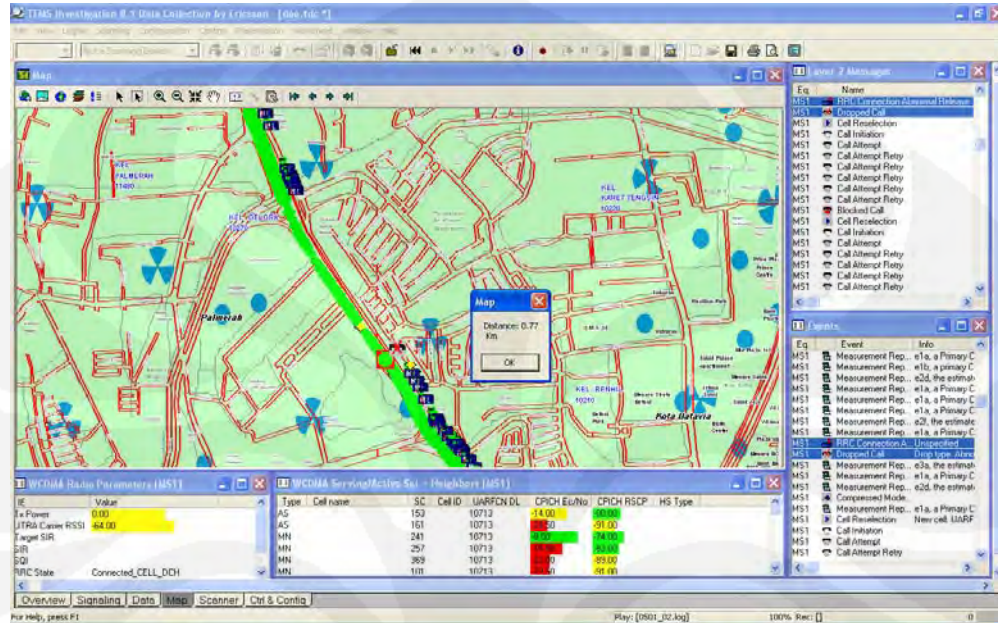
3.9.1 Perhitungan *Power Link Budget* di Lapangan

Pembahasan perhitungan redaman propagasi hanya dikhususkan pada Sektor 2 dengan menggunakan 4 contoh jarak yang berbeda. Perhitungan ini menggunakan empat titik sebagai objek untuk menganalisa problem *drop call*. Titik – titik ini di gunakan karena pada saat UE bergerak dalam proses pengukuran *drive test*, titik – titik inilah yang merupakan posisi dimana UE sedang di cover oleh BTS 3G BPK, sehingga dari titik tersebut kita dapat melakukan perhitungan *power link budget*

Perhitungan *power link budget* berikut ini menjabarkan 2 titik contoh, 2 titik yang lain nya dapat di lihat pada lampiran B.

Contoh I pada Jarak 0.77 km

Posisi titik 0.77 km dapat terlihat pada Gambar 3.7. perhitungan power link budget ini sangat di pengaruhi oleh jarak UE ke BTS yang meng cover nya.



Gambar 3.7 Drive test Sektor 2 pada Jarak 0.77 km

Perhitungan pertama yang dilakukan adalah proses perhitungan redaman propagasi pada jarak 0.77 km

$$L = 46.3 + 33.9 \log 1952.5 - 13.82 \log 34 + 9.190 \times 10^{-4} + (44.9 - 6.55 \log 34) \log 0.77$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9.190 \times 10^{-4} + (44.9 - 10.031)(-0.114)$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9.190 \times 10^{-4} - 3.975$$

$$L = 133.63 \text{ dB}$$

Untuk menentukan nilai power Out BTS (P_{out}) menggunakan persamaan berikut.

$$P_{out \text{ BTS}} = MS_{sens} - (GA_{MS} + GA_{BTS} + L_{propmax} + L_{fMS} + L_{duplBTS} + L_{comBTS} + L_{filBTS} + L_{comBTS} + L_{lossBTS}) + FM$$

$$P_{out} = -80 - (1.1 + 18) + (133.63 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0) + 7.5$$

$$= -80 - (19.1) + (134.63) + 7.5$$

$$= 42.03 \text{ dBm}$$

Pada tabel 3.5 berikut ini tertera hasil perhitungan Power link budget di lapangan pada empat titik yang di gunakan dalam perhitungan power link budget

Tabel 3.5 Perhitungan Power Link budget di lapangan

Contoh	Jarak (km)	RSCP (dBm)	Pout (dBm)
I	0.77	-80	32.03
II	0.55	-68	49.939
III	0.43	-68	46.208
IV	0.39	-69	43.744

3.9.2 Perhitungan Power Link budget Secara Matematis

Perhitungan dilakukan terhadap 4 contoh jarak yang berbeda pada sektor II. Empat titik yang di pergunakan masih sama dengan proses perhitungan power link budget di lapangan.

Berikut adalah perhitungan untuk contoh I dan II. Untuk contoh III sampai dengan IV perhitungannya terdapat di lampiran 3.

Contoh 1 pada jarak 0.77 km

Redaman propagasi

$$L(\text{urban}) = 46,3 + 33,9 \log fc - 13,82 \log ht - a(\text{hr}) + (44,9 - 6,55 \log ht) \log d + CM$$

$$L = 46,3 + 33,9 \log 1952,5 - 13,82 \log 34 + 9,190 \times 10^{-4} + (44,9 - 6,55 \log 34) \log 0,77$$

$$L = 46,3 + 111,5510 - 21,165 + 9,190 \times 10^{-4} + (44,9 - 10,031)(-0,114)$$

$$L = 46,3 + 111,5510 - 21,165 + 9,190 \times 10^{-4} - 3,975$$

$$L = 134,63 \text{ dB}$$

Daya Terima UE

$$Pr \text{ UE } (i) = Pt \text{ NODE B } (i) + G \text{ UE } + G \text{ node B } - L_{prop}(i) - L_{feeder} - L_{body}$$

$$Pr \text{ UE } (0,3 \text{ Km}) = 39 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 18 \text{ dB} - (134,63 \text{ dB} + 3 + 1)$$

$$= -79,63 \text{ dBm}$$

Power Out BTS(Pout)

$$P_{out \text{ BTS}} = MS_{\text{sel}} - (GA_{MS} + GA_{BTS} + L_{prop \text{ max}} + L_{f \text{ MS}} + L_{dip \text{ BTS}} + L_{\text{corBTS}} + L_{f \text{ BTS}} + L_{\text{corBTS}} + L_{\text{dimBTS}}) + FM$$

$$Pout \text{ BTS} = -79,63 - (1,1 + 18) + (134,63 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0) + 7,5$$

$$= -79,63 - (19,1) + (135,63) + 7,5$$

$$= 44,4 \text{ dBm}$$

Contoh II pada jarak 0.55km

Redaman propagasi

$$L(\text{urban}) = 46,3 + 33,9 \log f_c - 13,82 \log h_t - a(\text{hr}) + (44,9 - 6,55 \log h_t) \log d + CM$$

$$L = 46.3 + 33.9 \log 1952.5 - 13.82 \log 34 + 9,190 \times 10^{-4} + (44.9 - 6.55 \log 34) \log 0.55$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9.190 \times 10^{-4} + (44.9 - 10.031)(-0.260)$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9,190 \times 10^{-4} - 9.066$$

$$L = 129.539 \text{ dB}$$

Daya Terima UE

$$Pr \text{ UE } (i) = Pt \text{ NODE B } (i) + G \text{ UE } + G \text{ node B } - L_{prop}(i) - L_{feeder} - L_{body}$$

$$\begin{aligned} Pr \text{ UE } (0.73 \text{ Km}) &= 39 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 18 \text{ dB} - (129.539 \text{ dBm} + 3 + 1) \\ &= -74.539 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Power Out BTS(Pout)

$$P_{outBTS} = MS_{selis} - (GA_{MS} + GA_{BTS} + L_{propmax} + L_{fMS} + L_{dipBTS} + L_{cableBTS} + L_{jBTS} + L_{cableBTS} + L_{slonBTS}) + FM$$

$$\begin{aligned} Pout \text{ BTS} &= -74.539 - (1.1 + 18) + (129.539 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0) + 7.5 \\ &= -74.539 - (19.1) + (130.539) + 7.5 \\ &= 44.4 \text{ dBm} \end{aligned}$$

Berikut adalah table hasil dari perhitungan untuk nilai Pr UE dan Pout secara perhitungan matematis untuk keempat contoh:

Tabel 3.6 Perhitungan Power Link budget secara Matematis

Contoh	Jarak (km)	P,UE(dBm)	Pout(dBm)
I	0.77	-79.63	44.4
II	0.55	-72.539	44.4
III	0.43	-70.808	44.4
IV	0.39	-69.344	44.4

3.10 OSS Network

Pada *OSS Network* dapat dilihat pergerakan jumlah *user* dan *service* yang digunakan pada saat itu per 15 menit dengan cara melihat SF arah UL dan DL. Berikut adalah tampilan OSS 15 menit sebelum terjadi *drop call* untuk setiap

service. Data ini di peroleh saat terjadi keluhan pelanggan tanggal 1 Mei 2009 dapat di lihat dalam tabel 3.7 berikut ini:

Tabel 3.7 Jumlah User Pada OSS

Service	User di OSS		Konsumsi CE		Jumlah User
	UL	DL	UL	DL	
AMR Speech	7	7	7	7	7 User
CS 64	9	3	12	6	3 User
PS 64/128	9	0	0	0	0 User
PS 64/384	9	0	0	0	0 User
PS 64 for HSDPA	9	6	24	NA	6 User
PS 384 for HSDPA	0	6	0	0	0 User
TOTAL			43 CE UL		16 User

Data penggunaan service pada BTS 3G BPK ini di peroleh dari OSS network, yaitu sistem yang sifatnya realtime yang dapat merekam semua aktifitas BTS.

3.11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Berikut adalah rekapitulasi hasil perhitungan dan pengukuran di lapangan terhadap BTS 3G BPK. Pada Tabel 3.8 menunjukkan perbandingan KPI Trafik di RAN

Tabel 3.8 Perbandingan Perhitungan Parameter KPI Trafik OSS

	Sektor I	Sektor II	Sektor III
RRCSuccCs	99,87	99,01	99,04
SpchCSSR	99,78	94,25	97,37
SpchDrop	0,55	1,17	1,30
PSCSSR	98,88	99,22	99,26
PSDropR99	0,79	0,86	0,70
SHOSuccess	99,97	99,95	99,96
IRATU2GHOSuccRate	95,71	94,20	87,75

Pada Tabel 3.9 menunjukkan perbandingan nilai Perhitungan Power Link budget dilapangan dengan matematis

Tabel 3.9 Perbandingan Perhitungan Power Link budget

Contoh	Jarak (km)	P,UE (dBm)	RSCP (dBm)	Pout (Pengukuran) (dBm)	Pout (Perhitungan) (dBm)
I	0.77	-79.63	-80	342.03	44.44
II	0.55	-72.539	-68	49.939	44.4
III	0.43	-70.808	-68	46.208	44.4
IV	0.39	-69.344	-69	43.744	44.4

Dari data eksisting pada bab 3 ini akan di analisa lebih lanjut pada bab 4. Dimana analisa power link budget akan dibandingkan antara hasil perhitungan di lapangan dengan hasil pengukuran untuk mengetahui apakah terdapat masalah pada konfigurasi BTS 3G BPK. Analisa jumlah user di gunakan untuk menganalisa apakah site 3G BPK berada dalam *high traffic* saat terjadi *drop call*.

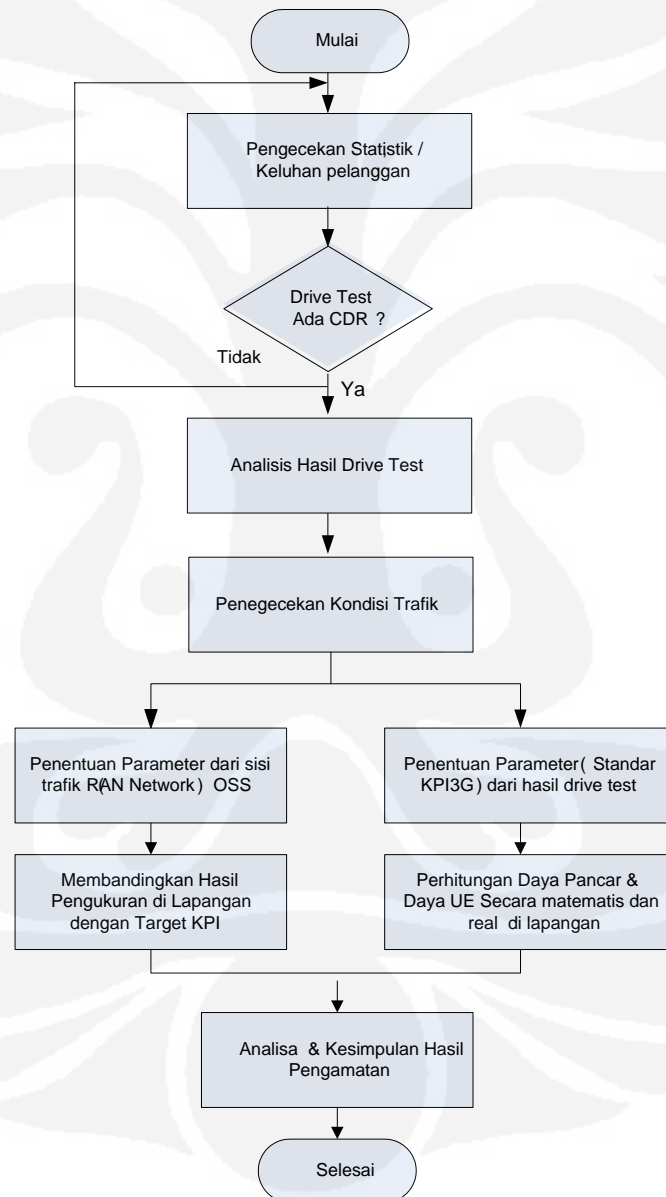


BAB IV ANALISIS DAN OPTIMASI *CALL DROP*

4.5 Analisis Problem CDR

4.5.1 Diagram Alir

Proses dalam menganalisa problem drop call pada BTS 3G BPK di lakukan beberapa tahapan. Tahapan analisa tersebut di gambarkan dalam diagram alir pada Gambar 4.1.

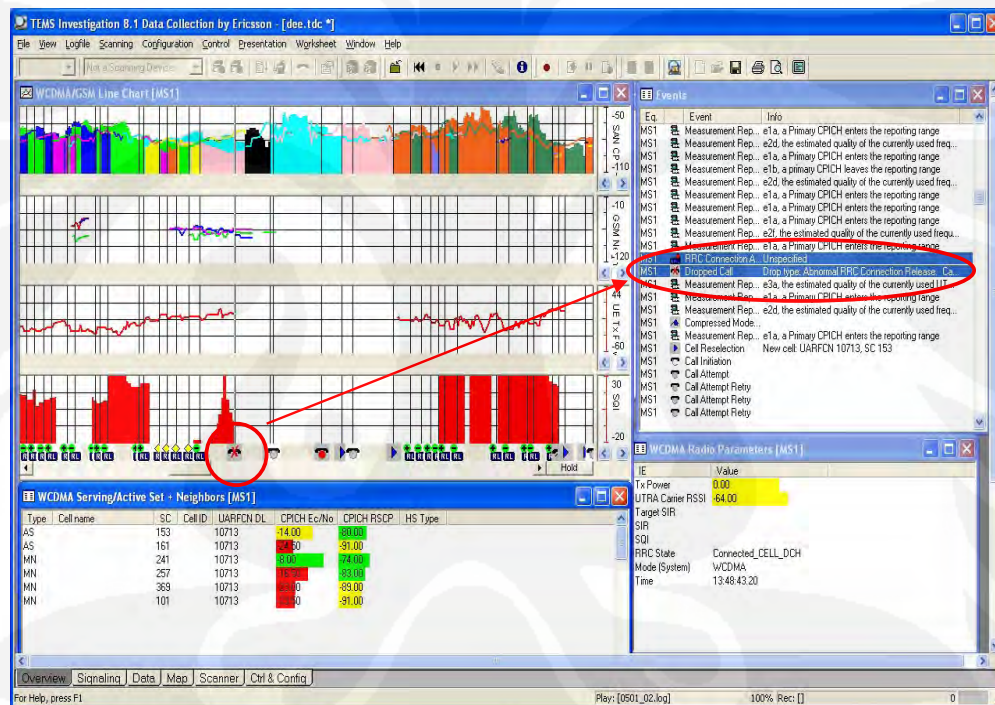


Gambar 4.1 Proses Analisis Problem CDR

Berdasarkan Gambar 4.1 Analisis akan dimulai dari hasil *drive test*. Hasil *drive test* ini dijadikan rujukan utama karena hasil *drive test* menunjukkan nilai pengukuran dari sisi konsumen. Selain itu penulis juga akan menganalisis data statistik dan kapasitas jaringan seperti yang ditunjukkan dalam bab 3 sebagai bahan pertimbangan melakukan optimasi jaringan.

4.5.2 Analisis Hasil Drive test

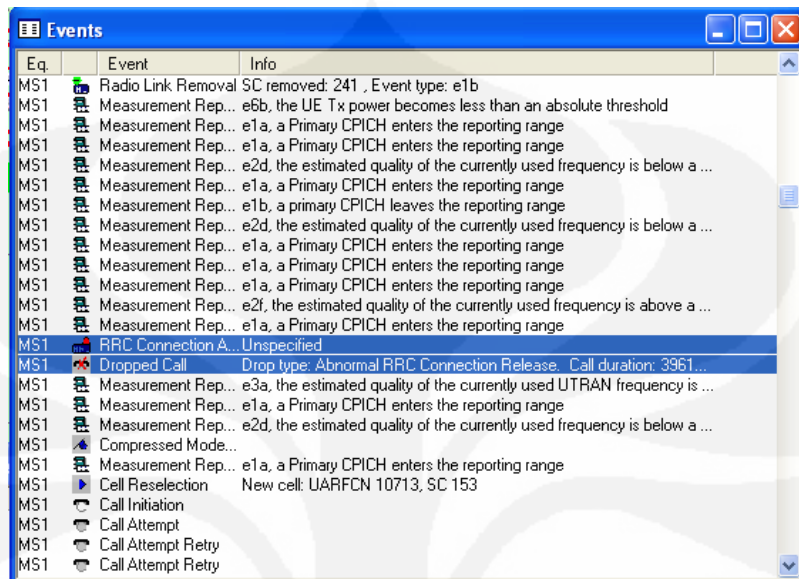
Hasil *drive test* yang dilakukan pada BTS 3G BPK mendapatkan *drop call*. Jika di analisis dari definisi kata *drop call* yang berarti terputusnya panggilan yang sedang dibangun. Hal yang perlu di analisis adalah kondisi jaringan yang terukur saat drive test di lapangandan kondisi ini dapat di lihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kondisi Jaringan Saat Drop Call

Untuk melakukan analisis, hal yang sangat penting dan sudah seharusnya di jadikan acuan adalah halaman *event*. Dari halaman ini kita dapat melihat aktifitas dari UE terhadap jaringan. Sehingga untuk problem yang mendesak, hasil pengukuran *drive test* sudah dapat melakukan tindakan terhadap jaringan dengan seijin pimpinan.

Analisis dapat mulai dilakukan dengan menganalisis kolom *event* seperti di tunjukkan pada Gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3 Event Pada Logfile

Info yang ada sebelum terjadi *drop call* adalah *event* 1a, event ini mengartikan bahwa UE mendeteksi adanya BTS tetangga yang memiliki E_c/N_o lebih baik seperti yang di tunjukkan dalam Gambar 4.4 yang menunjukkan nilai parameter BTS tetangga.

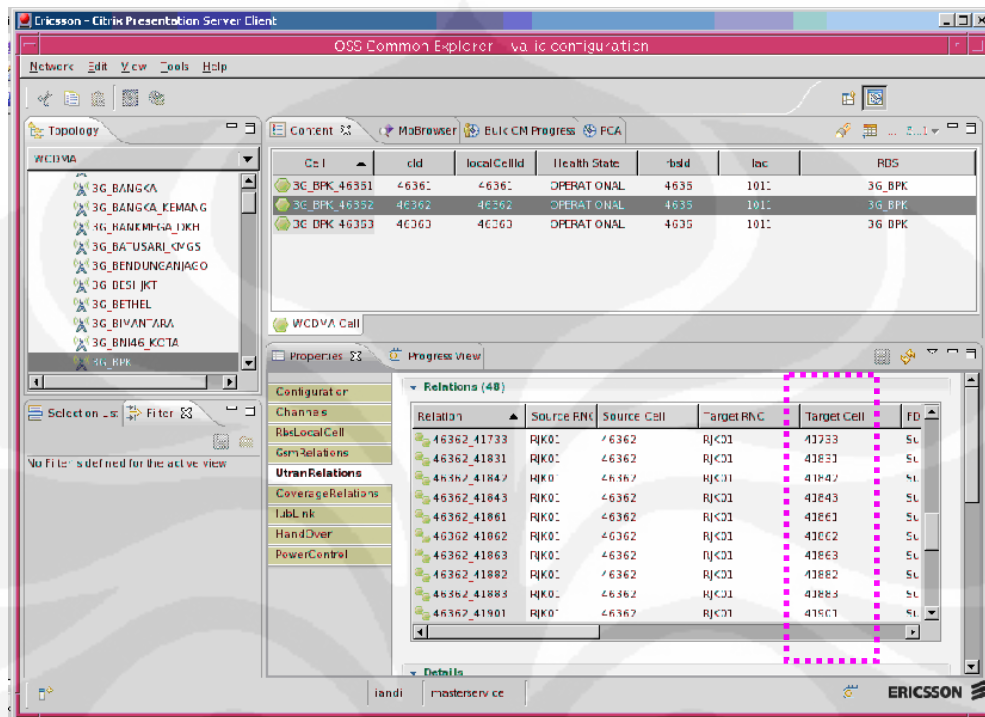
Type	Cell name	SC	Cell ID	UARFCN DL	CPICH Ec/No	CPICH RSCP	HS Type
AS		153	10713		-14.00	-80.00	
AS		161	10713		-24.50	-91.00	
MN		241	10713		-8.00	-74.00	
MN		257	10713		-16.50	-83.00	
MN		369	10713		-23.00	-89.00	
MN		101	10713		-23.50	-91.00	

Keterangan : SC 153 → BTS 3G BPK
SC 241 → W PATI

Gambar 4.4 Nilai Parameter yang Terukur

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa nilai E_c/N_o pada SC 241 (BTS 3G W_PATI) sudah memenuhi syarat untuk menerima *handover* dari BTS 3G BPK, ini di tunjukkan dengan nilai E_c/N_o W_PATI lebih tinggi di bandingkan E_c/N_o SC 153 (BTS 3G BPK). Namun proses *handover* ini tidak dapat di lakukan. Sehingga menyebabkan *drop call*. Maka yang perlu di lakukan adalah pengecekan site

neighbour pada BTS 3G BPK. Pada Gambar 4.5 berikut ini kita dapat melihat daftar *neighbour* pada BTS 3G BPK.



Gambar 4.5 Informasi *Neighbour* BTS 3G BPK

Informasi yang diperoleh dari sistem OSS yang terlihat pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa pada BTS 3G BPK relational neighbour ke arah 3G W_PATI belum dibuat. Hal ini dapat di jadikan salah satu indikasi terjadinya *drop call* pada BTS 3G BPK.

4.5.3 Analisis Parameter Trafik di BTS 3G BPK

Hasil pengamatan perilaku trafik pada pelanggan BTS 3G BPK dalam rentang waktu 23 April - 22 Mei 2009 dapat di lihat sebagai berikut:

4.5.3.1 Service Voice

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan dari BAB III sebelumnya, bahwa untuk *service voice drop call ratio* yang terjadi pada Sektor I sebesar 0,55% sektor II sebesar 1,17% dan Sektor III sebesar 1.30%.

Hal ini menunjukkan bahwa *drop ratio* pada BTS 3G BPK pada sektor 2 dan 3 sangat tinggi jika kita membandingkan dengan target KPI 3G RAN

Network untuk voice RAB *drop ratio* 2008 di PT. Indosat yaitu **maksimal** sebesar **1.00%**. Berikut Gambar 3.4 yang menunjukkan grafik trend *drop ratio* pada *service voice*.

4.5.3.2 Service PS R99

Untuk service PS R99 dapat dilihat pula pada BAB III sebelumnya bahwa untuk **sektor I** rata-rata *drop rationya* sebesar **0,79%**, pada **sektor II** sebesar **0,86%** dan **sektor III** sebesar **0.70%**. *Drop ratio* untuk ketiga sektor pada BTS 3G BPK relatif masih dikatakan rendah jika kita membandingkan antara hasil perhitungan ini dengan target KPI 3G RAN Network untuk PS R99 *drop ratio* 2008 di PT.Indosat yaitu **maksimal** sebesar **2.00%**.

Dari kedua *service* di atas berdasarkan data trafik *drop rationya* yakni untuk *service voice* dan service PS R99, *drop ratio* tertinggi terjadi pada *service voice*. Hal ini dapat dilihat dari besarnya nilai rata-rata pada setiap sektor di bandingkan dengan nilai yang dianjurkan pada KPI 3G RAN Network seperti yang terlihat dalam Tabel 4.2. Oleh karena itu, pembahasan lebih difokuskan pada *service voice*.

Tabel 4.1 Perbandingan Rekapitulasi hasil dengan target JBRO

	Sektor I	Sektor II	Sektor III	Average 3 Sector	KPI JBRO
RRCSuccCs	99,87	99,01	99,04	99,30	≥97%
SpchCSSR	99,78	94,25	97,37	97,13	≥97%
SpchDrop	0,55	1,17	1,30	1,00	≤1.00%
PSCSSR	98,88	99,22	99,26	99,12	≥97%
PSDropR99	0,79	0,86	0,70	0,79	≤2.00%
SHOSuccess	99,96	99,95	99,96	99,96	≥97.50%
IRATU2GHOSuccRate	95,71	94,20	87,75	92,55	≥96.00%

Dari Tabel 4.1 dapat kita dapat menganalisis beberapa indikasi yang menyebabkan terjadinya drop call, diantaranya:

1. Persentase RRCSuccSs pada sektor 2 lebih kecil di bandingkan dengan sektor 1 dan 3, dan hal ini juga di perkuat dengan nilai call drop yang lebih tinggi pada sektor 2. ha ini menguatkan hasil drive test, yaitu sektor dimana terjadinya drop call.
2. Persentase IRATU2HOSuccssRate cukup rendah. Secara teori drop call dapat di sebabkan oleh kegagalan handover saat UE keluar dari cakupan jaringan 3G dan masuk ke jaringan 2G. Akan tetapi, berdasarkan hasil

pengukuran drive test, BTS – BTS yang terlibat dalam pengukuran adalah BTS – BTS 3G. Sehingga dapat di katakan dropcall yang terjadi pada sektor 2 BTS 3G BPK tidak di sebabkan oleh kegagalan dalam IRAT HO, karena tidak ada BTS 2G yang terukur dalam alat ukur drive test (*Tems Investigation 8.1*)

4.5.4 Analisis Link Budget BTS BPK

Mengingat eratnya kaitan antara power budget dan kualitas jaringan pada teknologi 3G maka penulis menjadikan point ini sebagai salah satu acuan dalam analisis problem *drop call*. Dengan membandingkan hasil pengukuran di lapangan dan hasil perhitungan secara matematis pada sektor II pada empat titik dengan jarak yang berbeda ternyata untuk daya yang diterima UE (RSCP) saat melakukan pengukuran dan daya pancar BTS (Pout) yang nilainya diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus Cost 231 menghasilkan nilai yang tidak terpaut jauh. Hal ini membuktikan bahwa saat melakukan pengukuran di lapangan, kondisi site masih dalam kondisi stabil sesuai dengan perencanaan awal yang dibuat oleh divisi *planning* di PT. Indosat, dengan asumsi *gain* dan *loss* yang digunakan sama besarnya.

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Perhitungan di lapangan dengan Matematis

Contoh	Jarak (km)	P,UE (dBm)	RSCP (dBm)	Pout (Pengukuran) (dBm)	Pout (Perhitungan) (dBm)
I	0.77	-79.63	-80	342.03	44.44
II	0.55	-72.539	-68	49.939	44.4
III	0.43	-70.808	-68	46.208	44.4
IV	0.39	-69.344	-69	43.744	44.4

Dari Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa nilai **Pout BTS** di lapangan rata-rata sebesar **45.52% dB** dan sudah diatas **Pthreshold** yakni sebesar **39 dBm** dan untuk nilai **RSCP** di lapangan rata-rata sebesar **-70.5 dBm** dan ini juga masih berada pada rentang **85.0 <= x <= -15.0**. Ini Berarti dapat disimpulkan bahwa *drop call yang terjadi bukan dikarenakan daya pancar BTS yang kurang atau daya yang diterima di UE yang kurang*. Sehingga dapat di simpulkan bahwa berdasarkan analisa *link budget* tidak ada permasalahan dari sisi perancangan jaringan radionya.

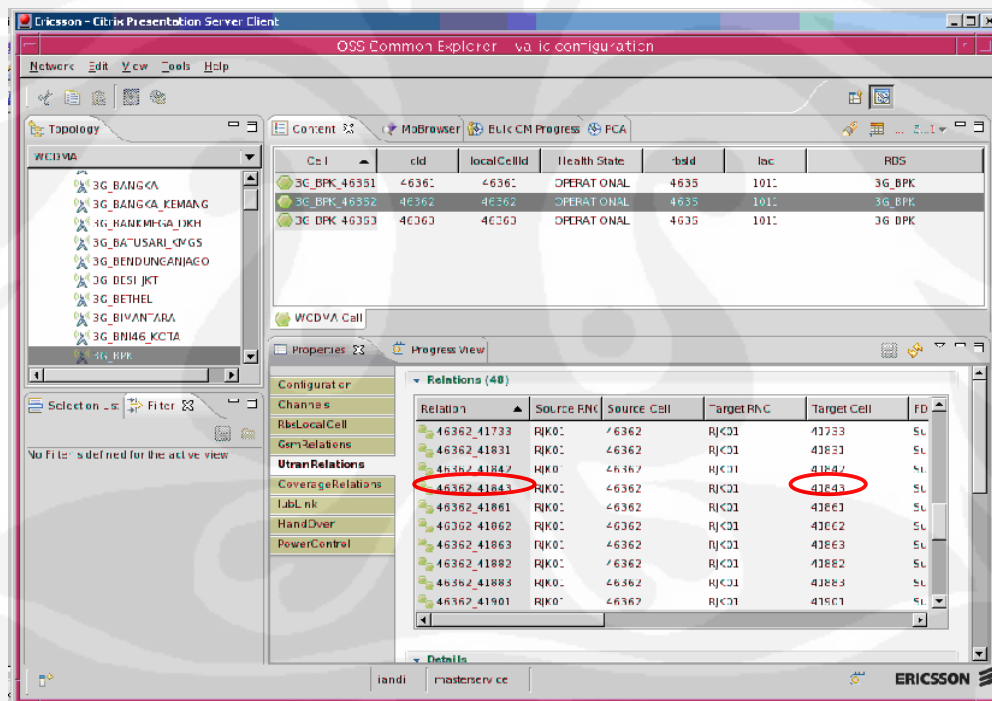
Berdasarkan tiga analisis yang dilakukan oleh penulis, maka di peroleh beberapa catatan sebagai berikut:

1. Analisis berdasarkan hasil drive test mengindikasikan bahwa adanya site (W_PATI) yang belum terdaftar pada site BTS 3G BPK. Indikasi ini di tunjukkan dengan munculnya event e1a saat melakukan pengukuran drive test di lapangan.
Permasalahan *missing neighbor* ini seharusnya dapat di hindari dengan melakukan pengecekan secara rutin terhadap daftar site tetangga pada BTS – BTS 3G yang sudah lama *on air* maupun BTS yang baru saja *on air*.
2. Analisis berdasarkan data statistik OSS mengindikasikan *drop call* pada BTS 3G BPK sektor 2 memiliki persentase yang jauh lebih tinggi, selain itu adanya penurunan IRATHO. Akan tetapi penurunan IRATHO dapat langsung diabaikan dari analisis, hal ini dikarenakan saat terjadinya *drop call* BTS-BTS yang terukur adalah BTS 3G. Sehingga walaupun ada kegagalan dalam proses *handover* adalah kegagalan dalam proses *soft handover*.
3. Analisis *Power link budget* menunjukkan bahwa *power level* yang di terima oleh UE saat melakukan pengukuran di lapangan telah sesuai dengan alokasi *power* yang di kirimkan oleh BTS berdasarkan hasil perhitungan matematis menunjukkan bahwa power yang dikirimkan BTS memiliki nilai yang tidak jauh berbeda dengan daya pancarnya (pengukuran)

Berdasarkan tiga poin analisis yang telah di lakukan penulis menarik kesimpulan bahwa drop call yang terjadi pada BTS 3G BPK di akibatkan adanya kelalaian dalam pengecekan daftar site tetangga yang dalam hal ini merupakan tanggung jawab technical. Hal ini berakibat pada tidak terdeteksi adanya missing neighbour. *Missing neighbor* ini sangat berdampak salam proses komunikasi, dan salah satu dampak yang muncul dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah timbulnya masalah *drop call* pada BTS 3G BPK.

4.6 Optimasi Problem CDR 3G BPK

Proses optimasi di fokuskan pada BTS 3G BPK sektor 2, hal ini di dasari oleh adanya drop call saat UE berada pada area sektor 2. Proses optimasi dilakukan dengan menganalisa data eksisting site BTS 3G BPK seperti pada BAB III. Berdasarkan analisis dari hasil analisa terhadap hasil pengukuran melalui *drive test* yang menunjukkan adanya BTS yang belum terdaftar dalam BTS tujuan dalam proses *handover* dari BTS 3G BPK, maka optimasi yang di lakukan adalah dengan membuat 3G W_PATI sebagai *neighbour* BTS 3G BPK melalui OSS seperti di tunjukkan pada Gambar 4.6. setelah BTS 3G W_PATI terdaftar sebagai BTS tujuan dari BTS 3G BPK. Hasil yang di peroleh adalah adanya peningkatan performasi jaringan yang di tunjukkan dengan menurunnya persentase drop call dan meningkatnya jumlah trafik.

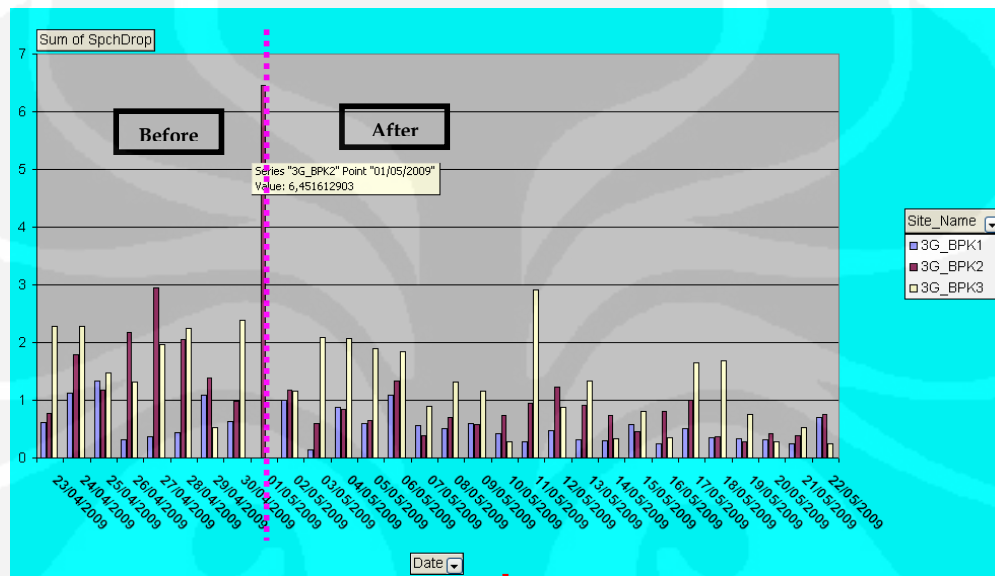


Gambar 4.6 Daftar *Neighbour* Pada BTS 3G BPK

Setelah terdaftar nya BTS W_PATI sebagai target dalam proses soft handover, tentunya akan sangat mempengaruhi kondisi parameter lain nya, seperti meningkatnya SHO Success seperti yang terlihat pada Gambar 4.8

4.7 Hasil Optimasi

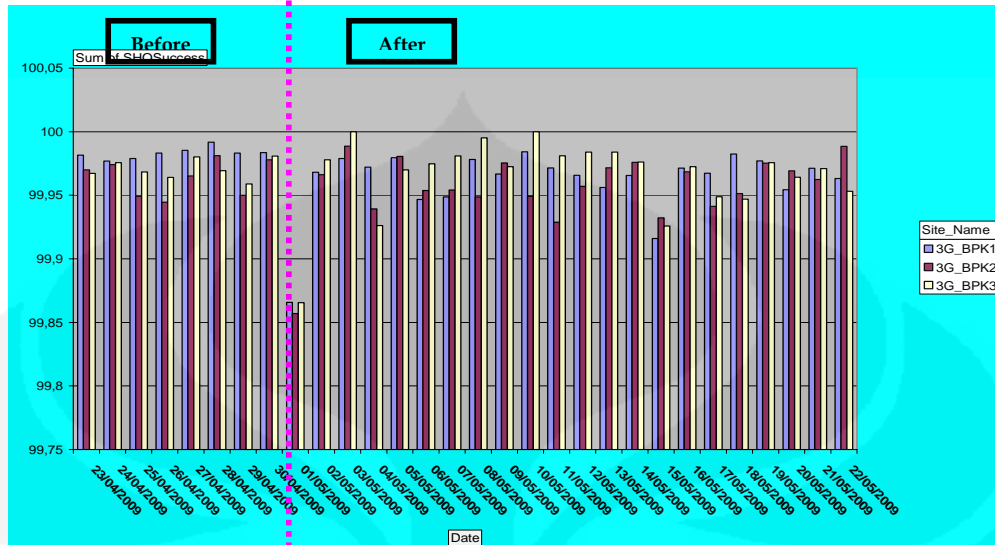
Hasil Optimasi Jaringan yang telah dilakukan dapat kita amati dari perubahan nilai statistik yang berkaitan dengan *drop call* dan *handover*. Pada gambar 4.7 terlihat trend *drop call* menurun setelah melakukan proses optimasi. Hal ini di karenakan *drop call* yang terjadi di sebabkan oleh kegagalan dalam melakukan *soft handover*.



Gambar 4.7 Grafik Speech Drop 3G BPK

Pada Gambar 4.7 terlihat pada tanggal 1 Mei terjadi peningkatan *drop call ratio* yang sangat tinggi hingga mencapai nilai 6.45%. setelah dilakukan pengukuran di lapangan dengan *drive test* juga di peroleh *drop call*. Setelah proses optimasi pada tanggal 1 Mei dapat di lihat terjadinya penurunan *drop call ratio* khususnya penurunan *drop call ratio* pada sektor 2

Peningkatan *handover success* setelah melakukan proses optimasi dengan meng create neighbour BTS W_PATI pada BTS BPK dapat terlihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Grafik SHO Success 3G BPK

Pada Gambar 4.8 juga menunjukkan ada nya perbaikan ratio kesuksesan dalam proses soft handover. Hal ini menunjukkan bahwa proses *create neighbour* yang telah di lakukan langsung berdampak pada peningkatan handover success. Selain itu dampak positif dari perbaikan proses *soft handover* adalah meningkatnya jumlah trafik pada BTS 3G BPK

Dengan menurunnya persentase *drop call* dan meningkatnya *SHO Success* tentunya akan sangat berdampak terhadap jumlah trafik yang ada dalam BTS 3G BPK.

4.8 Antisipasi Problem Kualitas Jaringan

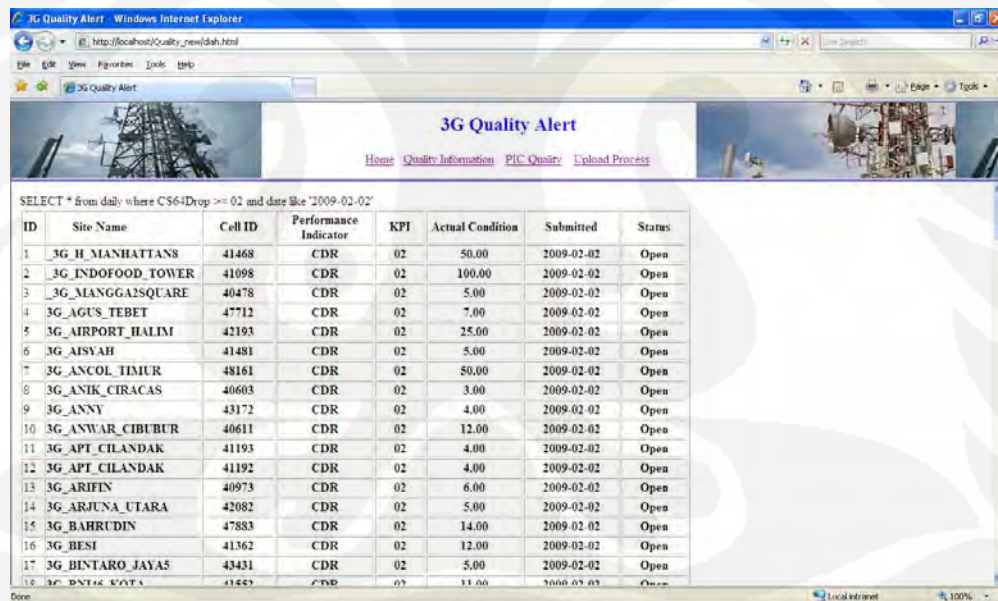
Untuk meminimalisir jumlah gangguan dalam jaringan 3G, penulis menawarkan penerapan sistem alert berbasis WEB. Sistem ini bertujuan untuk memberi informasi ke teknisi terkait kualitas jaringan 3G. Dasar dari penilaian kualitas ini adalah KPI target seperti tunjukkan dalam Tabel 4.3 berikut ini

Tabel 4.3 Tabel KPI Target Jaringan 3G Jabotabek

No	Indicator	Unit	Target
			JBRO 2009
1	Voice Set up Success Rate (CSSR)	%	≥ 97.00 %
2	Speech Drop Ratio (CDR)	%	≤ 1.00 %
3	IRAT HO Success Rate (HOSR)	%	≥ 97.00%
4	SHO Success Rate (SHOSR)	%	≥ 96.00 %

Informasi yang di berikan kepada para teknisi di tunjukkan dalam halaman WEB ini teknisi dapat memperoleh informasi BTS yang sedang bermasalah.

Hal yang melatarbelakangi pembuatan *quality alert* ini adalah adanya keterbatasan untuk mendapatkan hak akses data terkait kualitas jaringan bagi para teknisi. Penulis berharap dengan adanya *quality alert* ini, maka setiap teknisi dapat dengan mudah mendapatkan informasi kondisi jaringan. *Quality alert* ini terhubung dengan jaringan lokal http://localhost/Quality_new/. Bentuk tampilan dari sistem informasi dari *quality alert* dapat di lihat pada Gambar 4.9 berikut ini



SELECT * from daily where CS64Drop >= 02 and date like '2009-02-02'

ID	Site Name	Cell ID	Performance Indicator	KPI	Actual Condition	Submitted	Status
1	3G_H_MANHATTANS	41468	CDR	02	50.00	2009-02-02	Open
2	3G_INDFOOD_TOWER	41098	CDR	02	100.00	2009-02-02	Open
3	3G_MANGGA2SQUARE	40478	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
4	3G_AGUS_TEBET	47712	CDR	02	7.00	2009-02-02	Open
5	3G_AIRPORT_HALIM	42193	CDR	02	25.00	2009-02-02	Open
6	3G_AISYAH	41481	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
7	3G_ANCOL_TIMUR	48161	CDR	02	80.00	2009-02-02	Open
8	3G_ANIK_CIRACAS	40603	CDR	02	3.00	2009-02-02	Open
9	3G_ANNY	43172	CDR	02	4.00	2009-02-02	Open
10	3G_ANWAR_CIBUBUR	40611	CDR	02	12.00	2009-02-02	Open
11	3G_APT_CILANDAK	41193	CDR	02	4.00	2009-02-02	Open
12	3G_APT_CILANDAK	41192	CDR	02	4.00	2009-02-02	Open
13	3G_ARIFIN	40973	CDR	02	6.00	2009-02-02	Open
14	3G_ARJUNA_UTARA	42082	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
15	3G_BAHRUDIN	47883	CDR	02	14.00	2009-02-02	Open
16	3G_BESI	41362	CDR	02	12.00	2009-02-02	Open
17	3G_BINTARO_JAYAS	43431	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
18	3G_BNTAR_KOTA	41857	CDR	02	11.00	2009-02-02	Open

Gambar 4.9 Informasi Problem dalam *Quality Alert*

Pada Gambar 4.9 teknisi dapat memperoleh informasi berupa daftar site dengan nilai KPI *quality* yang tidak sesuai dengan standard KPI target. Sehingga berawal dari sistem informasi ini teknisi dapat melakukan investigasi penyebab –

penyebab problem *quality* yang ada di lapangan dengan melakukan drive test atau pengecekan dari sistem monitoring lain nya.

Informasi yang dapat di peroleh dari *Quality Alert* ini daftar site yang bermasalah terhadap beberapa KPI target, diantaranya:

1. CDR (*Call Drop Ratio*)
2. CSSR (*Call Setup Success Ratio*)
3. IRATHO (*IRAT Handover*) dalam sistem informasi tertera tanda "HOSR"
4. SHOSuccess Rate (*Soft Handover Success Rate*) dalam sistem informasi tertera tanda "HOSR"

Selain itu teknisi juga dapat melihat daftar PIC terkait dengan problem KPI yang bersangkutan pada halaman PIC, untuk lebih jelas menegnai tampilan yang ada dalam system informasi *Quality Alert* ini dapat di lihat pada lampiran 4

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran, perhitungan serta analisa pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari hasil *drive test* dan perhitungan di lapangan rata-rata untuk nilai RSCP besarnya mencapai -70.5 dBm dan ini masih dikatakan bagus karena masih berada pada rentang standard KPI 3G yakni sebesar $-85.0 \leq x \leq -15.0$ dBm, untuk P_{out} BTS sebesar 45.52 dBm dan ini masih diatas threshold yakni sebesar 39 dBm. Begitu pula secara perhitungan matematis rata-rata nilai RSCP besarnya 88.25 dBm, untuk P_{out} BTS sebesar 39 dBm dan ini juga masih dikatakan dalam kondisi bagus. Berdasarkan hasil perhitungan *power link budget* ini menunjukkan bahwa *drop call* bukan disebabkan oleh kondisi jaringan.
2. Berdasarkan analisa hasil *drive test* yang menunjukkan adanya *event 1a* sebelum terjadinya *drop call* dan perbandingan dengan data statistik SHO Success rate pada tanggal terjadinya *drop call* (1 Mei) menunjukkan bahwa *drop call* pada BTS 3G BPK di sebabkan tidak terdaftarnya site tujuan (W_PATI) dalam pada sektor 2 BTS 3G BPK. Istilah yang lebih di kenal terkait masalah ini adalah *missing neighbour*.
3. Pendaftaran BTS 3G M_PATI sangat berpengaruh terhadap persentase drop call pada sektor 2 BTS 3G BPK, yang tentunya akan sangat berpengaruh terhadap kenaikan jumlah trafik .

REFERENSI

1. Holma, Harri and Antti Toskala. WCDMA for UMTS Radio Access for Third Generation Mobile Communications. John.Wiley.and.Sons.Sep.2004
2. System Performance Statistics WCDMA RAN. Ericsson. 2006
3. White Paper. *Basic Concepts of WCDMA Radio Access Network*. Ericsson Radio Systems AB 2001
4. Kreher, ralf. *UMTS Perfomance Measurement*. John welly & Sons (Asia) Pte,Ltd, Singapore.2006
5. Mufti Nachwan.*Perencanaan Sistem Seluler*. Diktat Ajar STTTELKOM. Bandung:2006
6. Air Interface Cell Capacity of WCDMA Systems. By Engineering Services Group. SanDiego.2006
7. Mishra. Ajay R. Advance Cellular Network Planning and Optimization. John.Wiley.and.Sons.Sep.2007

LAMPIRAN 1

Data Kondisi Trafik BTS (23 April – 22 Mei 2009)

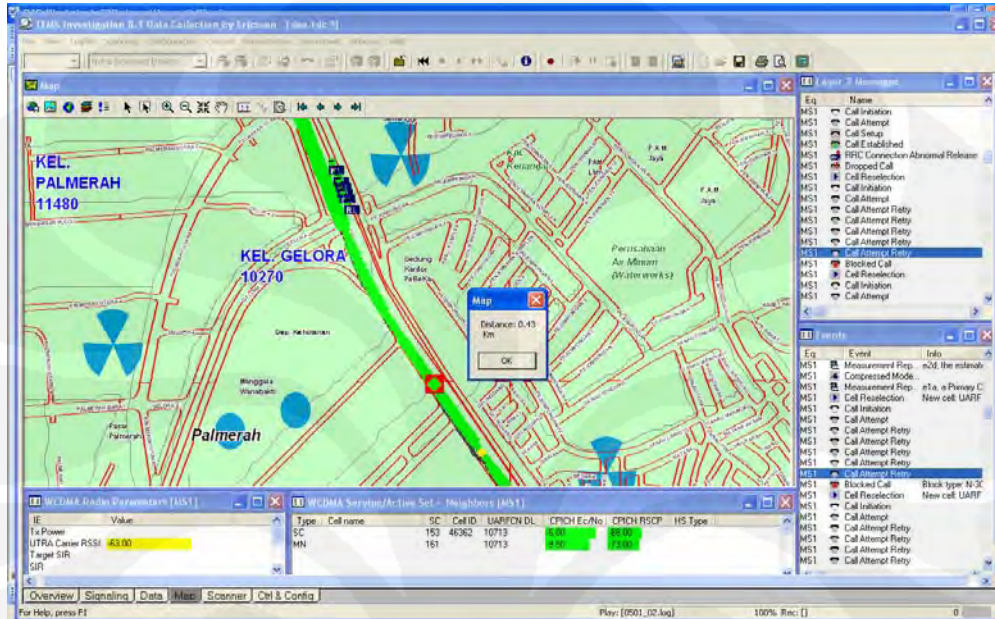
Cell ID	RNC ID	Date	Site_Name	RRCsUccCs	SpchCSSR	PSCSSR	SpchDrop	SHOSuccess	IRATU2GHOSuccRate
46361	RJK01	23-Apr-09	3G_BPK1	99,881	100,000	99,814	0,613	99,981	100,00
46362	RJK01	23-Apr-09	3G_BPK2	99,145	90,951	99,652	0,769	99,970	93,750
46363	RJK01	23-Apr-09	3G_BPK3	99,690	98,576	99,447	2,283	99,967	100,00
46361	RJK01	24-Apr-09	3G_BPK1	100,000	100,000	99,571	1,120	99,977	100,00
46362	RJK01	24-Apr-09	3G_BPK2	97,375	77,088	98,857	1,786	99,974	77,778
46363	RJK01	24-Apr-09	3G_BPK3	99,112	100,000	99,575	2,273	99,976	100,00
46361	RJK01	25-Apr-09	3G_BPK1	100,000	99,008	99,452	1,327	99,979	91,304
46362	RJK01	25-Apr-09	3G_BPK2	99,237	82,294	99,571	1,183	99,949	71,429
46363	RJK01	25-Apr-09	3G_BPK3	99,880	100,000	99,476	1,471	99,968	64,516
46361	RJK01	26-Apr-09	3G_BPK1	99,837	100,000	99,828	0,315	99,983	100,00
46362	RJK01	26-Apr-09	3G_BPK2	100,000	80,353	99,188	2,174	99,945	100,00
46363	RJK01	26-Apr-09	3G_BPK3	98,188	100,000	99,074	1,316	99,964	100,00
46361	RJK01	27-Apr-09	3G_BPK1	100,000	100,000	99,663	0,375	99,985	100,00
46362	RJK01	27-Apr-09	3G_BPK2	100,000	100,000	98,968	2,941	99,965	100,00
46363	RJK01	27-Apr-09	3G_BPK3	95,758	78,347	99,921	1,961	99,802	100,00
46361	RJK01	28-Apr-09	3G_BPK1	99,892	100,000	99,230	0,436	99,992	91,111
46362	RJK01	28-Apr-09	3G_BPK2	99,621	86,014	99,558	2,051	99,981	100,00
46363	RJK01	28-Apr-09	3G_BPK3	99,627	100,000	99,452	2,239	99,969	93,333
46361	RJK01	29-Apr-09	3G_BPK1	99,886	100,000	99,878	1,092	99,983	100,00
46362	RJK01	29-Apr-09	3G_BPK2	99,454	77,885	98,873	1,379	99,950	83,333
46363	RJK01	29-Apr-09	3G_BPK3	99,080	100,000	99,755	0,524	99,959	100,00
46361	RJK01	30-Apr-09	3G_BPK1	100,000	100,000	99,696	0,634	99,984	54,930
46362	RJK01	30-Apr-09	3G_BPK2	98,834	75,282	99,183	0,990	99,978	100,00
46363	RJK01	30-Apr-09	3G_BPK3	99,125	100,000	99,639	2,381	99,981	100,00
46361	RJK01	01-Mei-09	3G_BPK1	99,805	100,000	99,746	0,000	99,996	100,00
46362	RJK01	01-Mei-09	3G_BPK2	99,408	83,983	98,449	0,000	99,957	100,00
46363	RJK01	01-Mei-09	3G_BPK3	97,030	100,000	99,286	6,452	99,977	100,00
46361	RJK01	02-Mei-09	3G_BPK1	99,783	100,000	99,953	0,998	99,968	97,015
46362	RJK01	02-Mei-09	3G_BPK2	97,516	91,086	98,917	1,176	99,966	75,000
46363	RJK01	02-Mei-09	3G_BPK3	95,070	91,268	98,536	1,163	100,000	0,000
46361	RJK01	03-Mei-09	3G_BPK1	100,000	100,000	99,744	0,147	99,979	100,00
46362	RJK01	03-Mei-09	3G_BPK2	99,251	100,000	99,146	0,602	99,885	100,00
46363	RJK01	03-Mei-09	3G_BPK3	100,000	87,322	99,013	2,083	100,000	0,000
46361	RJK01	04-Mei-09	3G_BPK1	100,000	100,000	99,787	0,876	99,972	100,00
46362	RJK01	04-Mei-09	3G_BPK2	96,078	83,039	100,000	0,840	99,939	100,00
46363	RJK01	04-Mei-09	3G_BPK3	95,833	93,655	98,122	2,062	99,926	100,00
46361	RJK01	05-Mei-09	3G_BPK1	100,000	100,000	99,570	0,591	99,980	98,605
46362	RJK01	05-Mei-09	3G_BPK2	98,138	96,382	99,252	0,655	99,981	97,368
46363	RJK01	05-Mei-09	3G_BPK3	99,572	100,000	99,605	1,896	99,970	93,333
46361	RJK01	06-Mei-09	3G_BPK1	99,697	100,000	99,580	1,085	99,947	99,091
46362	RJK01	06-Mei-09	3G_BPK2	99,227	99,578	99,595	1,336	99,954	94,595
46363	RJK01	06-Mei-09	3G_BPK3	99,166	100,000	99,303	1,836	99,975	92,537
46361	RJK01	07-Mei-09	3G_BPK1	99,684	99,514	99,210	0,564	99,949	99,306
46362	RJK01	07-Mei-09	3G_BPK2	99,106	99,459	96,959	0,379	99,954	88,889
46363	RJK01	07-Mei-09	3G_BPK3	99,437	99,079	99,664	0,890	99,981	92,593
46361	RJK01	08-Mei-09	3G_BPK1	100,000	100,000	99,808	0,514	99,978	99,371
46362	RJK01	08-Mei-09	3G_BPK2	99,589	99,266	99,717	0,694	99,949	94,118
46363	RJK01	08-Mei-09	3G_BPK3	99,851	99,627	99,723	1,324	99,995	95,313
46361	RJK01	09-Mei-09	3G_BPK1	99,895	99,571	99,794	0,597	99,967	100,00
46362	RJK01	09-Mei-09	3G_BPK2	99,180	99,001	99,339	0,570	99,975	95,652
46363	RJK01	09-Mei-09	3G_BPK3	99,866	99,521	99,245	1,159	99,972	87,387
46361	RJK01	10-Mei-09	3G_BPK1	99,772	99,594	99,810	0,427	99,984	99,559
46362	RJK01	10-Mei-09	3G_BPK2	99,773	99,773	97,482	0,733	99,949	100,00
46363	RJK01	10-Mei-09	3G_BPK3	99,483	98,994	99,291	0,287	100,000	73,684
46361	RJK01	11-Mei-09	3G_BPK1	100,000	99,921	99,720	0,286	99,972	97,814
46362	RJK01	11-Mei-09	3G_BPK2	100,000	100,000	99,332	0,939	99,929	100,00

Cell ID	RNC ID	Date	Site_Name	RRC SuccCs	SpchCSSR	PSCSSR	SpchDrop	SHOSuccess	IRATU2GHOSuccRate
46363	RJK01	11-Mei-09	3G_BPK3	98,872	98,872	98,481	2,917	99,981	94,118
46361	RJK01	12-Mei-09	3G_BPK1	100,000	99,919	99,722	0,474	99,966	100,00
46362	RJK01	12-Mei-09	3G_BPK2	99,006	98,881	99,709	1,235	99,957	100,00
46363	RJK01	12-Mei-09	3G_BPK3	99,102	98,950	99,462	0,872	99,984	86,364
46361	RJK01	13-Mei-09	3G_BPK1	99,845	99,688	99,718	0,316	99,956	98,148
46362	RJK01	13-Mei-09	3G_BPK2	99,399	99,399	99,723	0,909	99,972	100,00
46363	RJK01	13-Mei-09	3G_BPK3	99,190	99,056	99,435	1,332	99,984	98,438
46361	RJK01	14-Mei-09	3G_BPK1	100,000	99,917	79,735	0,291	99,966	99,502
46362	RJK01	14-Mei-09	3G_BPK2	98,878	98,770	99,218	0,728	99,976	97,674
46363	RJK01	14-Mei-09	3G_BPK3	99,099	98,684	99,745	0,338	99,976	93,130
46361	RJK01	15-Mei-09	3G_BPK1	100,000	99,687	99,324	0,584	99,916	96,188
46362	RJK01	15-Mei-09	3G_BPK2	99,568	99,354	99,636	0,454	99,932	95,455
46363	RJK01	15-Mei-09	3G_BPK3	99,440	99,204	98,942	0,808	99,926	87,692
46361	RJK01	16-Mei-09	3G_BPK1	100,000	99,792	97,527	0,247	99,971	98,834
46362	RJK01	16-Mei-09	3G_BPK2	99,093	98,817	99,310	0,814	99,968	98,148
46363	RJK01	16-Mei-09	3G_BPK3	99,352	99,067	99,320	0,356	99,972	96,454
46361	RJK01	17-Mei-09	3G_BPK1	99,662	99,437	99,939	0,511	99,967	99,251
46362	RJK01	17-Mei-09	3G_BPK2	98,985	98,985	99,103	0,995	99,941	90,000
46363	RJK01	17-Mei-09	3G_BPK3	99,351	99,351	98,567	1,651	99,949	92,593
46361	RJK01	18-Mei-09	3G_BPK1	99,863	99,650	99,890	0,354	99,982	98,515
46362	RJK01	18-Mei-09	3G_BPK2	98,443	98,273	99,365	0,368	99,951	100,00
46363	RJK01	18-Mei-09	3G_BPK3	100,000	100,000	98,895	1,691	99,947	98,077
46361	RJK01	19-Mei-09	3G_BPK1	99,469	99,303	99,556	0,337	99,977	84,734
46362	RJK01	19-Mei-09	3G_BPK2	99,157	98,889	99,647	0,285	99,975	94,937
46363	RJK01	19-Mei-09	3G_BPK3	99,701	99,406	99,628	0,760	99,976	100,00
46363	RJK01	20-Mei-09	3G_BPK1	99,92	99,68	99,39	0,32	99,95	99,63
46362	RJK01	20-Mei-09	3G_BPK2	100,00	99,73	99,65	0,42	99,97	100,00
46361	RJK01	20-Mei-09	3G_BPK3	100,00	100,00	99,86	0,28	99,96	97,95
46361	RJK01	21-Mei-09	3G_BPK1	99,76	99,60	98,30	0,25	99,39	100,00
46362	RJK01	21-Mei-09	3G_BPK2	100,27	100,08	99,15	0,38	99,96	95,00
46363	RJK01	21-Mei-09	3G_BPK3	99,08	98,67	99,38	0,53	99,97	99,35
46362	RJK01	22-Mei-09	3G_BPK1	99,351	99,065	99,012	0,706	99,963	68,421
46363	RJK01	22-Mei-09	3G_BPK2	99,150	98,937	99,346	0,746	99,988	99,329
46361	RJK01	22-Mei-09	3G_BPK3	99,798	99,473	98,916	0,249	99,953	97,645

LAMPIRAN 2

Perhitungan Power Link Budget di Lapangan

Contoh II pada Jarak 0.43Km



Redaman propagasi pada jarak 0.43 Km

$$L = 46.3 + 33.9 \log 1952.5 - 13.82 \log 34 + 9.190 \times 10^{-4} + (44.9 - 6.55 \log 34) \log 0.43$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9.190 \times 10^{-4} + (44.9 - 10.031)(-0.367)$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9.190 \times 10^{-4} - 12.797$$

$$L = 124.808 \text{ dB}$$

Power Out BTS (Pout)

$$P_{out\text{BTS}} = MS_{2012} - (GA_{MS} + GA_{BTS} + L_{prop\text{max}} + L_{f\text{MS}} + L_{chp\text{BTS}} + L_{con\text{BTS}} L_{f\text{BTS}} + L_{com\text{BTS}} + L_{lan\text{BTS}}) + FM$$

$$P_{out} = -68 - (1.1 + 18) + (124.808 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0) + 7.5$$

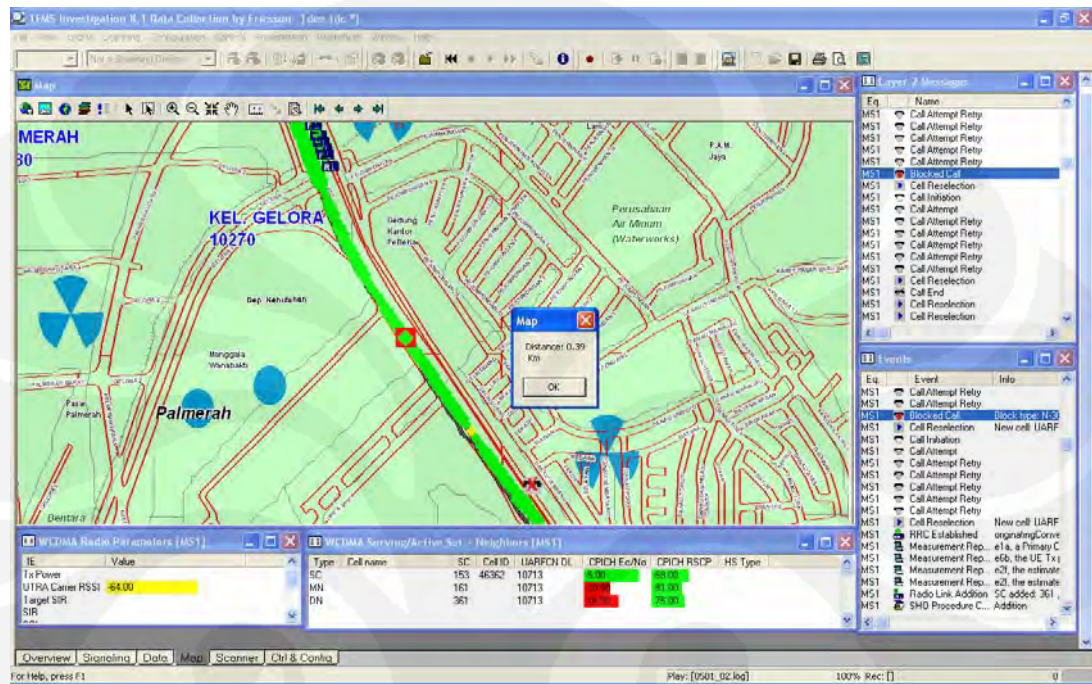
$$= -68 - (19.1) + (125.808) + 7.5$$

$$= 46.208 \text{ dBm}$$

LAMPIRAN 3

Perhitungan Power Link budget Secara Matematis

Contoh III pada Jarak 0.39Km



Redaman propagasi pada jarak 0.43 Km

$$L = 46.3 + 33.9 \log 1952.5 - 13.82 \log 34 + 9,190 \times 10^{-4} + (44.9 - 6.55 \log 34) \log 0.39$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9.190 \times 10^{-4} + (44.9 - 10.031)(-0.409)$$

$$L = 46.3 + 111.5510 - 21.165 + 9,190 \times 10^{-4} - 14.261$$

$$L = 123.344 \text{ dB}$$

Power Out BTS(Pout)

$$P_{outBTS} = MS_{sens} - (GA_{MS} + GA_{BTS} + L_{propmax} + L_f^{MS} + L_{dup}^{BTS} + L_{con}^{BTS} + L_{f/BTS} + L_{com}^{BTS} + L_{lan}^{BTS}) + FM$$

$$P_{out} = -69 - (1.1 + 18) + (123.344 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0) + 7.5$$

$$= -69 - (19.1) + (124.344) + 7.5$$

$$= 43.744 \text{ dBm}$$

Contoh I pada jarak 0.43 Km

Redaman propagasi

$$L(\text{urban}) = 46,3 + 33,9 \log fc - 13,82 \log ht - a(hr) + (44,9 - 6,55 \log ht) \log d + CM$$

$$L = 46,3 + 111,5510 - 21,165 + 9,190 \times 10^{-4} + (44,9 - 10,031)(-0,367)$$

$$L = 46,3 + 111,5510 - 21,165 + 9,190 \times 10^{-4} - 12,797$$

$$L = 125,808 \text{ dB}$$

Daya Terima UE

$$Pr \text{ UE } (i) = Pt \text{ NODE B } (i) + G \text{ UE } + G \text{ node B } - L_{prop}(i) - L_{feeder} - L_{body}$$

$$Pr \text{ UE } (0,3 \text{ Km}) = 39 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 18 \text{ dB} - (125,808 \text{ dBm} + 3 + 1)$$

$$= -70,808 \text{ dBm}$$

Power Out BTS(Pout)

$$P_{out \text{ BTS}} = MS_{sent} - (GA_{MS} + GA_{BTS} + L_{prop \text{ max}} + L_{f \text{ MS}} + L_{dup \text{ BTS}} + L_{con \text{ BTS}} + L_{fil \text{ BTS}} + L_{com \text{ BTS}} + L_{slom \text{ BTS}}) + FM$$

$$Pout \text{ BTS} = -70,808 - (1,1 + 18) + (125,808 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0) + 7,5$$

$$= -70,808 - (19,1) + (126,808) + 7,5$$

$$= 44,4 \text{ dBm}$$

Contoh II pada jarak 0.39 Km

Redaman propagasi

$$L(\text{urban}) = 46,3 + 33,9 \log fc - 13,82 \log ht - a(hr) + (44,9 - 6,55 \log ht) \log d + CM$$

$$L = 46,3 + 111,5510 - 21,165 + 9,190 \times 10^{-4} + (44,9 - 10,031)(-0,409)$$

$$L = 46,3 + 111,5510 - 21,165 + 9,190 \times 10^{-4} - 14,261$$

$$L = 124,344 \text{ dB}$$

Daya Terima UE

$$Pr \text{ UE } (i) = Pt \text{ NODE B } (i) + G \text{ UE } + G \text{ node B } - L_{prop}(i) - L_{feeder} - L_{body}$$

$$Pr \text{ UE } (0,3 \text{ Km}) = 39 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 18 \text{ dB} - (124,344 \text{ dBm} + 3 + 1)$$

$$= -69,344 \text{ dBm}$$

Power Out BTS(Pout)

$$P_{out \text{ BTS}} = MS_{sent} - (GA_{MS} + GA_{BTS} + L_{prop \text{ max}} + L_{f \text{ MS}} + L_{dup \text{ BTS}} + L_{con \text{ BTS}} + L_{fil \text{ BTS}} + L_{com \text{ BTS}} + L_{slom \text{ BTS}}) + FM$$

$$Pout \text{ BTS} = -69,344 - (1,1 + 18) + (124,344 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0) + 7,5$$

$$= -69,344 - (19,1) + (125,344) + 7,5$$

$$= 44,4 \text{ dBm}$$

LAMPIRAN 4

Sistem Informasi Quality Alert 3G WCDMA

Informasi Drop Call

ID	Site Name	Cell ID	Performance Indicator	KPI	Actual Condition	Submitted	Status
1	3G_H_MANHATTANS	41468	CDR	02	50.00	2009-02-02	Open
2	3G_INDFOOD_TOWER	41098	CDR	02	100.00	2009-02-02	Open
3	3G_MANGGAZSQUARE	40478	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
4	3G_AGUS_TEBET	47712	CDR	02	7.00	2009-02-02	Open
5	3G_AIRPORT_HALIM	42193	CDR	02	25.00	2009-02-02	Open
6	3G_AISVAH	41481	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
7	3G_ANCOL_TIMUR	48161	CDR	02	50.00	2009-02-02	Open
8	3G_ANIK_CIRACAS	40603	CDR	02	3.00	2009-02-02	Open
9	3G_ANNY	43172	CDR	02	4.00	2009-02-02	Open
10	3G_ANWAR_CIBUBUR	40611	CDR	02	12.00	2009-02-02	Open
11	3G_APT_CILANDAK	41193	CDR	02	4.00	2009-02-02	Open
12	3G_APT_CILANDAK	41192	CDR	02	4.00	2009-02-02	Open
13	3G_ARIFIN	40973	CDR	02	6.00	2009-02-02	Open
14	3G_ARJUNA_UTARA	42082	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
15	3G_BARRUDIN	47883	CDR	02	14.00	2009-02-02	Open
16	3G_BESI	41362	CDR	02	12.00	2009-02-02	Open
17	3G_BINTARO_JAYAS	43431	CDR	02	5.00	2009-02-02	Open
18	3G_BNTK6_KOTA	41447	CDR	02	33.00	2009-02-02	Open

Informasi SHOSuccess

ID	Site Name	Cell ID	Performance Indicator	KPI	Actual Condition	Submitted	Status
2	3G_GIANT_BEKASI	40508	SHOSR	96	95.00	2009-02-02	Open
5	3G_POINTSQ	40838	SHOSR	96	67.00	2009-02-02	Open
6	3G_ABDUL_AZIZ	49293	SHOSR	96	96.00	2009-02-02	Open
7	3G_ALAM_INDAH	45113	SHOSR	96	96.00	2009-02-02	Open
9	3G_ANCOLBARAT	40673	SHOSR	96	60.00	2009-02-02	Open
10	3G_ANCOLBARAT	40672	SHOSR	96	84.00	2009-02-02	Open
14	3G_BANKMEGA_DKH	51591	SHOSR	96	96.00	2009-02-02	Open
15	3G_BANKMEGA_DKH	51593	SHOSR	96	93.00	2009-02-02	Open
16	3G_BATAN	43943	SHOSR	96	94.00	2009-02-02	Open
17	3G_BATAN	43942	SHOSR	96	87.00	2009-02-02	Open
18	3G_BATAN	43941	SHOSR	96	90.00	2009-02-02	Open
22	3G_BLOK_M_HUB	46853	SHOSR	96	96.00	2009-02-02	Open
23	3G_BUMI_MUTIARA	40361	SHOSR	96	96.00	2009-02-02	Open
24	3G_CILANDAKTIMUR	49202	SHOSR	96	96.00	2009-02-02	Open
25	3G_CIMAHPAR	44772	SHOSR	96	84.00	2009-02-02	Open
26	3G_CIMAHPAR	44771	SHOSR	96	77.00	2009-02-02	Open
27	3G_CIMAHPAR	44773	SHOSR	96	89.00	2009-02-02	Open
28	3G_CONTEY	43073	SHOSR	96	93.00	2009-02-02	Open

Informasi IRATHO Success

3G Quality Alert

Home Quality Information PIC Quality Upload Process

SELECT * from daily where IRATU2GHO SuccRate <= 98 and date like '2009-02-02'

ID	Site Name	Cell ID	Performance Indicator	KPI	Actual Condition	Submitted	Status
72	3G_ITC_CEMPAKA	46368	HOSR	98	90.00	2009-02-02	Open
73	3G_ITC_DEPOK	40328	HOSR	98	96.00	2009-02-02	Open
84	3G_KPPTI	41058	HOSR	98	13.00	2009-02-02	Open
99	3G_MNR_BATAVIA	40708	HOSR	98	50.00	2009-02-02	Open
108	3G_PASIFIK_PALACEI	41628	HOSR	98	75.00	2009-02-02	Open
123	3G_ROXY	40578	HOSR	98	1.00	2009-02-02	Open
124	3G_SENAYANCTYCTR	40088	HOSR	98	66.00	2009-02-02	Open
142	3G_TMN_ANGGREK	40668	HOSR	98	50.00	2009-02-02	Open
149	3G_W_ANTARA	40338	HOSR	98	2.00	2009-02-02	Open
163	3G_ABUBAKAR	44682	HOSR	98	89.00	2009-02-02	Open
165	3G_ADE_KALIBARU	40461	HOSR	98	83.00	2009-02-02	Open
169	3G_ADE_KALIBARU	40462	HOSR	98	89.00	2009-02-02	Open
170	3G_ADE_KALIBARU	40463	HOSR	98	90.00	2009-02-02	Open
171	3G_ADHI_KARYA	45153	HOSR	98	39.00	2009-02-02	Open
172	3G_ADHI_KARYA	45152	HOSR	98	43.00	2009-02-02	Open
173	3G_ADHI_KARYA	45151	HOSR	98	94.00	2009-02-02	Open
175	3G_AGUNG_TENGAH	40102	HOSR	98	13.00	2009-02-02	Open
177	3G_AGUS_TEBET	47712	HOSR	98	87.00	2009-02-02	Open

Informasi CSSR

3G Quality Alert

Home Quality Information PIC Quality Upload Process

SELECT * from daily where CS64CSSR <= 97 and date like '2009-02-02'

ID	Site Name	Cell ID	Performance Indicator	KPI	Actual Condition	Submitted	Status
15	3G_BAPINDO_PLI21	40618	CSSR	97	97.00	2009-02-02	Open
23	3G_GRAND_INDO3	41398	CSSR	97	79.00	2009-02-02	Open
48	3G_METROPOLITAN	40548	CSSR	97	95.00	2009-02-02	Open
49	3G_MNR_BATAVIA	40708	CSSR	97	95.00	2009-02-02	Open
59	3G_SENAYANCTYCTR	40088	CSSR	97	95.00	2009-02-02	Open
63	3G_ADHI_KARYA	45152	CSSR	97	89.00	2009-02-02	Open
64	3G_ADHI_KARYA	45151	CSSR	97	92.00	2009-02-02	Open
66	3G_AGUS_TEBET	47712	CSSR	97	78.00	2009-02-02	Open
67	3G_AISYAH	41483	CSSR	97	97.00	2009-02-02	Open
68	3G_AISYAH	41482	CSSR	97	96.00	2009-02-02	Open
69	3G_ALAM_INDAH	45111	CSSR	97	87.00	2009-02-02	Open
70	3G_ALAM_INDAH	45113	CSSR	97	83.00	2009-02-02	Open
75	3G_AMIRUDIN	46453	CSSR	97	96.00	2009-02-02	Open
78	3G_ANTHONY	41351	CSSR	97	90.00	2009-02-02	Open
80	3G_AREN	45032	CSSR	97	93.00	2009-02-02	Open
81	3G_ARIA_KLPGDNG	47291	CSSR	97	94.00	2009-02-02	Open
82	3G_AURI_CISALAK	43851	CSSR	97	91.00	2009-02-02	Open
83	3G_AURI_CISALAK	43852	CSSR	97	71.00	2009-02-02	Open